

Die rhythmische Stereotypie

**Eine Untersuchung zur zeitlichen Steuerung stereotypen
Körperschaukelns bei geistig behinderten Kindern**

Peter Pohl

1976

DIE RHYTHMISCHE STEREOTYPIE

Eine Untersuchung zur zeitlichen Steuerung stereotypen
Körperschaukelns bei geistig behinderten Kindern

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Philosophischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität
zu München

vorgelegt von
Peter Pohl
aus München

München 1976



Referent: Prof. Dr. phil. W. Butollo

Korreferent: Prof. Dr. med. D. Ploog

Tag der mündlichen Prüfung: 24.6.1976

Druck: Dissertationsdruck Novotny jr., 8135 Söcking/Starnberg

INHALT

	Seite
1. <u>EINLEITUNG</u>	1
2. <u>GEGENWÄRTIGER STAND DER STEREOTYPIEFORSCHUNG</u>	3
2.1 Entwicklungspsychologische Analysen	4
2.2 Physiologisch orientierte Ansätze	8
2.3 Lerntheoretisch orientierte Ansätze	16
3. <u>ZIELE DER UNTERSUCHUNG</u>	21
3.1 Methodische Ziele	21
3.2 Inhaltliche Ziele	23
4. <u>METHODEN</u>	24
4.1 Versuchspersonen	24
4.2 Verhaltensbeobachtungen auf der Station	24
4.3 Verhaltensregistrierung in der Versuchssituation	26
4.31 Versuchskabine	28
4.32 Versuchsstuhl	29
4.33 Zeitgeber	31
4.34 Kumulativschreiber	31
4.4 Anlage des experimentellen Teils	34
4.41 Allgemeine Versuchsbedingungen	34
4.42 Beschreibung des Externalisierungsverfahrens	35
4.43 Versuchsphasen	36
4.44 Zur Methodologie des experimentellen Teils	46
5. <u>ERGEBNISSE</u>	49
5.1 Körperschaukeln in der natürlichen Situation	49
5.11 Kurzzeitstruktur des Spontanschaukelns	49
5.12 Langzeitstruktur des Spontanschaukelns	49
5.121 Aktogramme	49
5.122 Korrelationsverteilungen	53
5.2 Körperschaukeln unter experimentellen Bedingungen	56
5.21 Spontanphase vor Einführung der Belohnung	56
5.22 Belohnungsphase ohne Zeitgeber	60
5.23 Spontanphase mit Zeitgeber	63
5.24 Erwerb der Anpassung an den Zeitgeber	67
5.25 Konstante Belohnungsbedingungen und variable oder konstante Zeitgeberbedingungen	73
6. <u>DISKUSSION</u>	83
6.1 Befunde zur Verhaltensbeobachtung	83
6.2 Befunde zum experimentellen Teil	85
6.3 Aus diesen Befunden abgeleitete Arbeitshypothese	85
6.4 Anwendung der Arbeitshypothese auf Ergebnisse aus der Literatur	89
6.41 Entwicklungspsychologische Befunde	89
6.42 Physiologische Befunde	90
6.43 Lerntheoretische Befunde	92
6.5 Klinische Implikationen	93
7. <u>ZUSAMMENFASSUNG</u>	95
8. <u>LITERATURVERZEICHNIS</u>	97



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41554611_0067

1. EINLEITUNG

Pathologische Verhaltensrhythmen lassen sich von ihrer äußeren Form her vielfach nicht von adaptiven Verhaltensrhythmen unterscheiden. Als praktisch-klinisches Unterscheidungskriterium fungiert meist die abnorm hohe Wiederholungshäufigkeit der betreffenden Bewegung. Im Bereich des pathologischen Verhaltens zählt man die rhythmischen Körperbewegungen zu den sogenannten 'Stereotypien'. Darunter versteht man auffallend gleichförmige und exzessive, fein- oder grobmotorische Bewegungswiederholungen, deren adaptive Funktion nicht unmittelbar einsichtig ist (Baumeister und Forehand, 1973). Neben grobmotorischen Stereotypien wie rhythmisches Körperschaukeln werden unter den Stereotypien auch persistente Bewegungswiederholungen separater Körperteile gefaßt (wie etwa Daumenlutschen, Kopffrollen oder Händewackeln). Schließlich spricht man auch von stereotyper Körperstellung, wie auch von Orts- und Laufstereotypien.

In dieser Untersuchung beschränken wir uns auf grobmotorische rhythmische Stereotypien, insbesondere auf rhythmisches Körperschaukeln (*Jactatio corporis*) bei geistig behinderten Kindern. Unser Interesse für diese spezielle Verhaltensstörung hat drei Gründe:

1. Die Verbreitung des Körperschaukelns im pathologischen Verhalten des Menschen und der nichtmenschlichen Primaten. In den letzten fünfzehn Jahren sind zahlreiche Untersuchungen entstanden, die die starke Verbreitung dieser Stereotypie im abnormen Verhalten verschiedener Primatenarten dokumentieren (Berkson, 1967). Besonders die sogenannten 'Kaspar-Hauser-Versuche', in denen die Tiere unter völligem sozialen Erfahrungsentzug aufgezogen werden, haben deutlich zeigen können, daß vor allem die höheren Primatenarten Stereotypien unter diesen extremen Aufzuchtbedingungen entwickeln, und zwar vorwiegend rhythmische Stereotypien. So zeigen unter prinzipiell identischen Versuchsbedingungen der Isolationsaufzucht Krallenäffchen (*Hapale jacchus*) und Totenkopffäffchen (*Saimiri sciureus*) in der Regel keine rhythmischen Stereotypien, während phylogenetisch höherentwickelte Javaneraffen (*Macaca fascicularis*) gelegentlich und Schimpansen (*Pan troglodytes*) vor-

wiegend rhythmisch geartete Stereotypien produzieren (Pohl, 1974). Tabelle 1 zeigt, daß nicht nur die rhythmischen, sondern auch die nicht-rhythmischen Stereotypien mit zunehmender phylogenetischer Höhe ansteigen.

Tabelle 1: Häufigkeit von rhythmischen und nicht-rhythmischen Stereotypien bei verschiedenen Arten von isoliert-aufgezogenen Primaten

Quelle	Spezies	N	Stereotypien	
			Rhythmische	Nicht-Rhythmische
Berkson u. a., 1966	Krallen- äffchen	2	keine	keine
Kaplan, 1974	Totenkopf- äffchen	12	keine	1 Form bei 3 Tieren
Berkson, 1968	Javaneraffen	5	bei 4 Tieren	bis zu 10 Formen
Davenport u. Menzel, 1963	Schimpansen	16	bei allen 16 Tieren	bis zu 20 Formen

Auf der Humanebene, im pathologischen Verhalten geistig behinderter, schizophrener und blinder Kinder zeigt sich, daß eben die rhythmischen verglichen mit anderen Stereotypieformen besonders häufig auftreten (Berkson, 1967; Hutt und Hutt, 1970).

2. Die bisherige Forschung zum stereotypen Körperschaukeln.

Aufgrund seiner starken Verbreitung unter den motorischen Verhaltensstörungen, befaßt sich ein Großteil der klinisch und theoretisch orientierten Stereotypieforschung bislang mit rhythmischem Körperschaukeln (Baumeister und Forehand, 1973 geben in ihrem Sammelreferat einen guten Überblick). Obwohl noch keine umfassende Theorie zur rhythmischen Stereotypie vorliegt, stellen die bisherigen Untersuchungen zu diesem Phänomen einen Arbeitsrahmen dar, in dem die Systematisierung weiterer Befunde auf empirischer

Basis ermöglicht wird. So führen wir im nachfolgenden Literaturteil (vgl. Kap. 2) zunächst die wichtigsten empirischen Befunde aus der Stereotypieforschung auf; der Zielbestimmung (vgl. Kap. 3) und Methodendarstellung (vgl. Kap. 4) folgt die Darstellung unserer eigenen Ergebnisse (vgl. Kap. 5), die auf dem Hintergrund der bisherigen Forschung zur rhythmischen Stereotypie anschließend diskutiert werden (vgl. Kap. 6).

3. Aufschluß über das Phänomen Rhythmus auf der Ebene des Verhaltens. Wegen ihrer auffallenden Ähnlichkeit mit adaptiven Bewegungsrhythmen, etwa Lokomotions- oder Tanzbewegungen, könnte sich die rhythmische Stereotypie als aufschlußreich auch für das allgemeinere Verständnis des Phänomens Rhythmus auf der Ebene des Verhaltens erweisen.

2. GEGENWÄRTIGER STAND DER STEREOTYPIEFORSCHUNG

Vor der Darstellung unserer eigenen Untersuchung soll ein Überblick über den derzeitigen Forschungsstand zur rhythmischen Stereotypie vermittelt werden. Als Gliederung bieten sich drei Forschungsansätze an, die als empirische Schwerpunkte in diesem Arbeitsbereich angesehen werden dürfen: die entwicklungspsychologisch, physiologisch und lerntheoretisch orientierte Stereotypieforschung. Erstere befaßt sich mit den Bedingungen, die zum erstmaligen Auftreten der Stereotypie im Individuum führen. Die meist funktionell eingestellte physiologische und lerntheoretische Stereotypieforschung untersucht dagegen den aktuellen Funktionsablauf einer bereits voll entwickelten Stereotypie.

Wie zu erwarten, sind die im folgenden darzustellenden Untersuchungen methodisch uneinheitlich. Zum tragen kommen sowohl unterschiedliche allgemeine Forschungsstrategien (z.B. deskriptive oder experimentelle Strategien) als auch unterschiedliche spezielle Meßmethoden (z.B. Strichliste oder automatische Registrierung). Zudem liegt bislang, wie bereits erwähnt, noch keine Theorie zur rhythmischen Stereotypie vor, die imstande wäre, alle Befunde widerspruchslös zu erklären. Vielmehr besteht eine Vielzahl von sich überschneidenden Hypothesen und subjektiven Meinungen, die sich wegen ihrer mangelnden Spezifität zum Teil kaum empirisch

überprüfen lassen. Nichtsdestoweniger lassen sich deutliche Forschungsschwerpunkte erkennen, die uns im nachfolgenden als Gliederung dienen.

2.1 Entwicklungspsychologische Analysen

Während der frühkindlichen Entwicklung zeigen normale Kinder neben rhythmischen Saugbewegungen häufig auch rhythmische Bewegungen des gesamten Körpers (Klackenberg, 1971; Kravitz und Boehm, 1971; Lourie, 1949; Richmond und Lipton, 1958). Beispielsweise zeigten in einer Stichprobe von 200 normalen Kindern 91% der Kinder rhythmische Körperbewegungen. Zum Teil setzten diese Bewegungen bereits im vierten, häufiger aber erst im sechsten Lebensmonat ein (Kravitz und Boehm, 1971). Dies entspricht der selbstverständlichen Feststellung, daß grobmotorische Stereotypien erst dann im Laufe der sensomotorischen Entwicklung erscheinen können, nachdem die ihnen zugrundeliegenden neuromuskulären Strukturen gereift sind. Die Entwicklung der Körperhaltung und der Lokomotion bestimmt also den Zeitpunkt des Auftretens dieser Stereotypie (Berkson, 1967). Häufig werden rhythmische Stereotypien bei normalen Kindern während des Übergangs vom Liegen zum Krabbeln, aber auch vom Stehen zum Gehen beobachtet, also während des Übergangs von einer Entwicklungsstufe zu einer anderen (Lourie, 1949). In der motorischen Entwicklung des geistig behinderten Kindes setzt die rhythmische Grobmotorik in der Regel etwa sechs Monate später als beim normalen Kind ein und persistiert anschließend als Körperschaukeln (Kravitz und Boehm, 1971). Wolff (1968) berichtet diesbezüglich:

"Comparing stereotypies in mongoloid and normal children, we found that certain forms of rocking which serve as goals for the mongoloid group represent only transitional means of locomotion in normal infants while they are learning how to crawl. ... one episode of rocking as a prelude to crawling in a normal 8-month-old child was contrasted with the same form of rocking in two older mongoloid children for whom this stereotypy remained a fixed, monotonous pattern after they had begun to crawl" (S. 477).

Von einer pathologischen Stereotypie spricht man also im allgemeinen erst dann, wenn das betreffende Verhalten über ein kurzfristiges Auftreten hinaus persistiert und in einer Vielzahl von

Situationen unverändert auftritt. Bei den verschiedenen Gruppen von kranken Kindern, die pathologisches Körperschaukeln zeigen, läßt sich bisweilen kein einheitlicher ätiologischer Faktor finden. So zeigen unter anderem autistische, geistig behinderte, mongoloide, Heller-Syndrom und blinde Kinder alle dieselbe Form des rhythmischen Körperschaukelns (Wolff, 1968). Auf die Bedeutung der Institutionalisierung bei der Ätiologie des Körperschaukelns ist eindringlich und wiederholt hingewiesen worden (Kaufman, 1967; Klaber und Butterfield, 1968; Spitz, 1945). Andererseits zeigen aber viele Kinder solche Bewegungsstörungen bereits vor der Hospitalisierung, während umgekehrt nicht alle hospitalisierten Kinder dieses Verhalten zeigen (Berkson, 1967).

Aus Gründen der experimentellen Zugänglichkeit läßt sich die Genese von pathologischem Körperschaukeln bei nichtmenschlichen Primaten bedeutend genauer als beim Menschenkind verfolgen. Aufbauend auf den Ersatzmutter-Versuchen von Harlow (1958) haben eine Reihe von Untersuchern (Berkson u.a., 1963; Davenport und Menzel, 1963; Mason, 1960; Menzel u.a., 1961) Anfang der sechziger Jahre die Technik der totalen oder partiellen sozialen Isolation (Kaspar-Hauser-Versuch) gezielt beim Rhesusaffen und Schimpansen eingesetzt, um mit diesem Verfahren die Entwicklung von pathologischem Verhalten, mitunter auch von rhythmischem Körperschaukeln systematisch zu untersuchen. Im Isolationsversuch werden die Tiere bekanntlich unmittelbar nach der Geburt von der Mutter entfernt und in völliger oder partieller (d.h. nur mit optischer und akustischer sozialer Stimulation) sozialer Isolation sechs bis vierundzwanzig Monate großgezogen. Unter diesen extremen Aufzuchtbedingungen zeigen, wie wir bereits in der Einleitung gesehen haben, besonders die phylogenetisch höherentwickelten Primatenarten eine Reihe von abnormen Verhaltensweisen. In den ersten Wochen und Monaten der Isolationsaufzucht entwickeln die Tiere meist körpergerichtete Handlungen wie Daumen- oder Fingerlutschen, Selbstumarmen und Autoaggressionen. Man erkennt bald, daß diese Stereotypen Abwandlungen der ungestörten Verhaltensentwicklung sein dürften: zuerst Daumen- oder Fingerlutschen als Ersatz für Brustsaugen, etwas später in der Entwicklung Umgreifen

und Streicheln des eigenen anstatt des mütterlichen Körpers, und schließlich Autoaggressionen anstelle der Aggression gegenüber Artgenossen. Nach Berkson (1967) haben wir es hier mit Verhaltens-einheiten zu tun, die normalerweise an der sozialen Umwelt orientiert wären, aber infolge stärkster Deprivation auf den eigenen Körper verlegt werden. Im Grunde besagt diese Auffassung, daß genetisch angelegte Verhaltensprogramme auch am eigenen Körper ausgearbeitet werden können, nämlich dann, wenn ihre partnerbezogene Ausführung durch aufgezwungene Hindernisse unterbunden wird. In einer vergleichenden Untersuchung zur Verhaltensentwicklung bei normal und isoliert aufgezogenen Javaneraffen (*Macaca fascicularis*) gelang es Berkson (1968), diese Auffassung auch zu erhärten. Stereotypen wie Daumenlutschen, Selbstumarmen und Autoaggressionen zeigten im Falle der isolierten Tiere denselben Entwicklungsverlauf wie die homologen Verhaltensweisen der normal aufgezogenen Tiere. Aus diesem Grund nannte Berkson (1968) solche abnormen Handlungen auch 'Entwicklungsstereotypen' (developmental stereotypes). Etwa im sechsten Lebensmonat zeigten vier von den fünf isolierten Tiere gelegentliche rhythmische Stereotypen, meist Körperschaukeln. Da aber für Körperschaukeln kein homologes Verhaltensmuster im Verhaltensrepertoire der normalen Affen gefunden werden konnte, konnte Berkson (1968) die rhythmische Stereotypie nicht am Leitfaden der Entwicklungsstereotypie erklären und sah sich infolgedessen genötigt, die Interpretation des Körperschaukelns isoliert aufzogener Primaten noch offen zu lassen.

Erst vor kurzem ist es Mason und Berkson (1975) gelungen, die Pathogenese rhythmischen Körperschaukelns bei Rhesusaffen differenzierter zu studieren. Zwei Gruppen von je 10 Rhesusaffen wurden im Isolationsversuch unterschiedlich aufgezogen: die eine Gruppe erhielt eine unbewegte Ersatzmutter (ein Stoffzylinder, den das Tier umklammern konnte), die andere Gruppe eine zeitweise extern bewegte Ersatzmutter. Nach einigen Wochen zeigten beide Gruppen die üblichen Entwicklungsstereotypen, während ausschließlich die Tiere mit der unbewegten Ersatzmutter (9 von 10 Affen) rhythmisches Körperschaukeln zeigten. Die Eindeutigkeit dieses Resultats

verlangte nach einer Spezifizierung der Hypothese der sozialen Deprivation. Mason und Berkson (1975) stellten fest:

"These findings offer strong support for the view that a primary factor in the genesis of the stereotyped body-rocking shown by so many isolation-reared primates is the absence of tactile-proprioceptive stimulation, such as the mother imposes on her infant while she carries it about" (S. 208).

Eine andere, nicht weniger plausible Deutung dieser Befunde wird sogleich im darauffolgenden Absatz angesprochen:

"Although the effectiveness of the mobile surrogates in preventing the development of body-rocking is most likely the result of the proprioceptive-kinesthetic stimulation they supplied, it is also possible that the moving devices potentiated the development of more mature forms of behavior that interfered with rocking" (S. 208)¹⁾.

Wie auch immer der genaue Mechanismus, der für das Nichtauftreten der rhythmischen Stereotypie verantwortlich ist, beschaffen sein mag, eines scheint aus diesem Versuch deutlich hervorzugehen: Bei isoliert aufgezogenen Rhesusaffen ist die Beweglichkeit der Umwelt - möglicherweise während einer kritischen Periode der sensomotorischen Entwicklung - entscheidend für das Auftreten beziehungsweise Ausbleiben von rhythmischem Körperschaukeln. In wieweit diese Umweltvariable auch für die Pathogenese von Schaukeln bei Menschenkindern verantwortlich gemacht werden kann, bleibt eine noch durchaus offene Frage.

1) Eine einfache Abwandlung der von Mason und Berkson (1975) verwendeten, und schon von Mason (1968, S. 87-89) ausführlich dargestellten Versuchsanordnung würde zwischen diesen beiden Hypothesen eindeutig entscheiden lassen: Man reduziere die bewegliche 'Ersatzmutter' (Stoffzylinder) auf eine dünne, bewegliche Stange, an der sich das Äffchen nicht festhalten kann. Bleibt auch unter dieser Bedingung rhythmisches Körperschaukeln aus, kann es nicht die in der ersten Hypothese postulierte taktile-propriozeptive Stimulation gewesen sein, die die Entwicklung dieser Stereotypie verhindert hat. Ein Nichtauftreten von Körperschaukeln unter dieser Bedingung würde eindeutig gegen die Hypothese der 'Somatosensorischen Deprivation' (Prescott, 1971) sprechen.

2.2 Physiologisch orientierte Ansätze

Die soeben besprochenen entwicklungspsychologischen Analysen haben sich mit der Entstehungsgeschichte, also der Pathogenese von stereotypem Körperschaukeln befaßt. Die in diesem und dem nächsten Abschnitt zu besprechenden Arbeiten untersuchen dagegen jene Variablen, die die Funktionsweise einer bereits voll ausgebildeten, chronischen Stereotypie ursächlich bedingen.

Unter physiologischen Ansätzen verstehen wir alle die Arbeiten, die den Einfluß organismischer Variablen auf die Häufigkeit stereotypen Körperschaukelns untersuchen. Im Gegensatz zum milieu-theoretischen Ansatz wird die Stereotypie hier als unmittelbare Auswirkung physiologischer Zustände des Organismus aufgefaßt. Wenn Umweltvariablen im physiologischen Zugang zur Stereotypie untersucht werden, dann nur um zu zeigen, daß sich diese Verhaltensstörungen angesichts externer Erregungsmanipulation nicht wie instrumentelles (operantes) Verhalten, sondern eher wie eine autonome Funktion (z.B. Herzrate) äußern. Zudem wird impliziert, daß der zugrundeliegende Steuermechanismus, der das Auftreten und die Funktionsweise der Stereotypie kontrolliert, im Organismus selber und nicht in seiner Umwelt liegt.

Obzwar verschiedene physiologische Konstrukte wie Erregung, Selbstreizung oder Frustration in diesem Zusammenhang verwendet werden, weisen sie einheitlich auf den physiologischen Zustand des Organismus als primäre Bedingung der Stereotypie hin. Im folgenden stellen wir die betreffenden Untersuchungen jeweils im Rahmen der ihnen zugrundeliegenden Konstrukte (Hypothesen) dar.

Erregungshypothese: Die am stärksten verbreitete Annahme im Bereich der physiologisch orientierten Ansätze ist die Erregungshypothese. Nach Berlyne (1960) ist die Erregung ein physiologischer Zustand, der das Ausmaß an Aktivität eines Organismus regelt (S. 165). Dementsprechend besagt die einfachste Fassung der Erregungshypothese, daß das Ausmaß rhythmischen Körperschaukelns eine unmittelbare Auswirkung übermäßiger Spannung ist (Lourie, 1949). Die Erregungshypothese ist am Körperschaukeln isoliert aufgezogener nichtmenschlicher Primaten verschiedentlich überprüft worden.

Berkson und Mason (1964) haben vier verschiedene Arten von erregungsproduzierenden Variablen bezüglich ihrer Auswirkung auf verschiedene Klassen von Stereotypen (Körperschaukeln, Selbstumarmen, Fingerlutschen) bei isoliert aufgezogenen, jugendlichen Schimpansen überprüft.

(1) Geräuschintensität und (2) Nahrungsdeprivation haben die Häufigkeit von rhythmischem Körperschaukeln signifikant erhöht und die Häufigkeit von anderen Stereotypen (mit Ausnahme von Fingerlutschen) erniedrigt. Im Versuch folgte anschließend (3) eine zehn-tägige Gewöhnungsphase in einer ursprünglich fremden Testumgebung: mit zunehmender Gewöhnungsdauer nahm die Häufigkeit von Körperschaukeln ab während andere Formen von Stereotypie sowie umweltgerichtetes Verhalten stetig zunahmen. Schließlich wurde (4) am elften Tag jedem Tier eine 1 mg/kg Dosis Amphetamin (Dexedrin) verabreicht: verglichen mit den letzten Tagen der Gewöhnungsphase stieg die durchschnittliche Häufigkeit von Körperschaukeln in den isolierten Schimpansen wieder signifikant an; bemerkenswerterweise zeigten die Entwicklungsstereotypen (Fingerlutschen, Selbstumarmen) und stereotypes Kopffrollen der isolierten Tiere aber keinen signifikanten Anstieg als Folge der pharmakologischen Erregungsmanipulation.

Aus ihrem vielfältigen Erregungsansatz folgerten Berkson und Mason (1964), daß stereotypes Körperschaukeln isoliert aufzogener Schimpansen positiv und im Vergleich mit anderen Stereotypen selektiv mit der Gesamterregung korreliert. Zwei weitere pharmakologische Befunde seien in diesem Zusammenhang noch erwähnt. Fitz-Gerald (1964) konnte die Ergebnisse von Berkson und Mason (1964) mit Dextroamphetamin erfolgreich replizieren. Ferner konnten Randrup und Munkvad (1967) zeigen, daß eine 1.7 mg/kg Dosis Amphetamin frontales oder laterales Körperschaukeln bei normal aufgezogenen, erwachsenen Totenkopffäffchen zuverlässig hervorruft.

Berkson u.a. (1963) haben die Erregungshöhe durch situationale Variablen (Neuheit) bei ebenfalls isoliert aufgezogenen Schimpansen in zweifacher Weise manipuliert.

Sie stellten zum einen fest, daß die Tiere in einem fremden Testkäfig signifikant mehr schaukelten als im Heimkäfig; ferner zeigten dieselben Tiere gegenüber neuen, komplexen Gegenständen (bewegliche, geräuschvolle Spielzeuge) gleichfalls mehr stereotypes Schaukeln als gegenüber neuen, einfachen Objekten.

Neben den bisher dargestellten Arbeiten über Schimpansen wurde die Erregungshypothese auch an Rhesusaffen untersucht.

Mason und Green (1962) ließen Rhesusaffen nach einer acht-zehn-monatigen Isolationsaufzucht in fremde Testkäfige fünf Minuten lang jeden Tag für fünf Tage. Gegenüber den normal aufgezogenen Kontrolltieren zeigten die isolierten Tiere bedeutend mehr Schaukeln, während die Kontrolltiere signifikant mehr urinieren und defäkierten im fremden Testkäfig verglichen mit dem Heimkäfig. Nimmt man Urinieren und Defäkieren als unabhängige Maße für die Erregungshöhe, so hat dieser Versuch den Vorteil, daß die Erregungshöhe unabhängig von dem Ausmaß der Stereotypie definiert werden kann - eine experimentelle Vorgehensweise, die dem Erregungsansatz in diesem Fall seine Zirkularität nimmt.

Mit ähnlichen Versuchsanordnungen ist die Erregungshypothese am stereotypen Verhalten geistig behinderter Menschen überprüft worden. Levitt und Kaufman (1965) haben die Auswirkung von vier Stufen der Geräuschintensität (51, 70, 85, 100 db) auf die Schaukelrate von 32 retardierten Heimkindern untersucht.

Die Vpn wurden nach Geschlecht und Ausprägung des Körperschaukelns unterteilt, so daß vier Untergruppen entstanden. Die Ergebnisse zeigten im allgemeinen eine positive Korrelation zwischen der Geräuschintensität und der Schaukelrate (Ausnahme: die Mädchen der Gruppe der starken Schaukler ließen bei zunehmender Geräuschintensität in der Schaukelrate signifikant nach). Wichtig ist ferner die Beobachtung, daß eine Reihe von Kindern unter dem Einfluß der höchsten Intensitätsstufe (100 db) zu schaukeln begannen, die unter normalen Stationsbedingungen nicht als Schaukler bekannt waren.

Maris (1971) replizierte diese Befunde in einer Dissertation über rhythmische Stereotypien bei geistig behinderten, institutionalisierten Männern. Sieben von acht seiner Patienten zeigten einen bedeutenden Anstieg in der durchschnittlichen Schaukelrate als Folge eines lauten (100 db), zwei Minuten dauernden Geräusches.

Allerdings konnte Maris keine signifikanten Änderungen in den momentanen Schaukelraten auf diese externe Erregungsmanipulation hin finden. Das deutet darauf, daß eine durch Geräuschintensität induzierte Erregungserhöhung nicht das augenblickliche Schaukeltempo (Schaukelrhythmus) steigert, sondern vielmehr die Dauer der Schaukelperioden verlängert.

Schließlich zeigte auch Hollis (1971) bei einem geistig behinderten Heimkind mit chronischem Schaukelverhalten, daß eine Erhöhung der Geräuschintensität von 65 auf 95 db wiederholtermaßen eine höhere Schaukelrate während der akustischen Stimulierung zur Folge hatte.

Wie wir bereits bei den Affenuntersuchungen gesehen haben, können pharmakologische Eingriffe die Schaukelrate isoliert aufgezogener Tiere selektiv beeinflussen. Diese Selektivität der Wirkung trifft auch für das Körperschaukeln geistig Behinderter zu, obwohl die bislang erzielten Ergebnisse pharmakologischer Arbeiten im Bereich der Stereotypieforschung bei Retardierten weniger schlüssig sind als die Ergebnisse der Tierversuche. Theoretisch wird angenommen, daß Tranquillanzien infolge ihrer erregungsdämpfenden Wirkung die Schaukelrate erniedrigen, während Psychotonika wegen ihrer erregungssteigernden Wirkung die Schaukelrate erhöhen.

In einem Doppelblind-Verfahren mit den Bedingungen Pharmakon, kein Pharmakon und Placebo, prüften Davis u.a. (1969) die Wirkung von Tranquilizer (Thioridazin) und Psychotonikum (Methylphenidat) auf verschiedene Stereotypen (einschließlich Körperschaukeln) sowie auf zielgerichtete Verhaltensweisen bei geistig behinderten, institutionalisierten Jugendlichen. Den neun Vpn wurden zuerst eine 1.3 mg/kg Dosis Thioridazin verabreicht. Dies hatte zur Folge, daß die Stereotypen signifikant abnahmen, während kein zielgerichtetes Verhalten beeinflußt wurde. Dagegen blieb eine 0.44 mg/kg Dosis Methylphenidat, entgegen den theoretischen Annahmen, wirkungslos, indem es die einzelnen Stereotypisierungen nicht einheitlich zu erhöhen vermochte. - Zwei weitere Untersuchungen haben diese mangelnde Ansprechbarkeit stereotyper Bewegungen auf Psychotonika bestätigt: weder Hollis (1967) noch Berkson (1965) gelang es, mit Sympathikomimetika eine Steigerung der Schaukelrate bei retardierten Kindern beziehungsweise Erwachsenen zu erzielen. Diese negativen Befunde stehen im Gegensatz zu den Affenuntersuchungen (Berkson und Mason, 1964; Fitz-Gerald, 1964) und sind möglicherweise auf die relativ niedrige Dosis der betreffenden Mittel zurückzuführen (Berkson, 1965).

Eine ähnlich selektive Wirkung auf stereotyper gegenüber umweltgerichteter Motorik erzielte Hollis (1968b) mit dem Tranquilizer Thorazin (Chlorpromazin) bei einem geistig behinderten Heimkind, das persistentes Körperschaukeln zeigte.

Durch operantes Konditionieren wurde dem Kind zunächst beigebracht, nach einem festen Ratenplan von 100 Ziehbewegungen an einer vor dem Kind aufgehängten Kugel zu ziehen (umwelt- oder zielgerichtete Motorik). Nachdem das Kind gelernt hatte, hohe Raten von diesem Ziehverhalten zu zeigen, trat während dieser Tätigkeit kein stereotypes Körperschaukeln auf. Daraufhin löschte Hollis das instrumentelle Kugelziehen, was ein plötzliches Erscheinen des Körperschaukelns in voller Stärke (80 Bewegungen/min) zur Folge hatte. Während dieser Extinktionsphase wurden dem Kind nun 150 mg Chlorpromazin verabreicht. Es erfolgte eine nahezu völlige Unterdrückung des Körperschaukelns.

Die anschließende Vergabe eines einzigen Belohners (Schokoladelinse) ließ die instrumentelle Motorik des Kugelziehns plötzlich wieder in gewohnter Stärke (225 Bewegungen/min) auftreten. In diesem Versuch unterdrückte also Chlorpromazin selektiv die stereotype Motorik aber nicht die zielgerichtete Motorik.

Die wichtige Implikation, die aus den referierten pharmakologischen Untersuchungen zur Stereotypie hervorgeht, lautet: es besteht ein wesentlicher biochemischer Unterschied zwischen stereotyper und zielgerichteter Motorik.

Nach Stone (1964) bestehen ferner erhebliche bioelektrische Unterschiede zwischen der rhythmischen Stereotypie (Körperschaukeln) und der nicht-rhythmischen Stereotypie (z.B. Händewackeln).

In einer deskriptiven Untersuchung zur rhythmischen Stereotypie bei vier geistig behinderten, blinden Heimkindern suchte Stone (1964) die bioelektrische Aktivität im EEG 1. mit der Ausführung rhythmischen Körperschaukelns zu korrelieren, und 2. mit der Ausführung nicht-rhythmischer Stereotypen wie Händewackeln oder Selbstmanipulation. Bei jeder anhaltenden Ausführung von rhythmischem Körperschaukeln (dagegen nicht bei kurzanhaltendem, intermittierendem Schaukeln) stellte sich wiederholtermaßen ein schlafähnliches EEG-Muster mit generalisierten, langsamen 4-6-pro-Sekunde-Wellen ein. Dieses schlafähnliche EEG-Muster trat regelmäßig etwa 10 Sekunden nach dem Beginn einer rhythmischen, kontinuierlichen Stereotypie auf. Nach Stone gilt dieses Muster als charakterischer bioelektrischer Ausdruck von Schläfrigkeit für gesunde Kinder dieser Altersstufe (10 Jahre). Dagegen zeigte sich im Falle der nicht-rhythmischen Stereotypen (Händewackeln und Selbstmanipulationen) regelmäßig eine Frequenzzunahme im EEG.

Bei den Stereotypen autistischer Kinder ist die Erregungshypothese am intensivsten von C. und S.J. Hutt und ihren Mitarbeitern verfolgt worden (Hutt und Hutt, 1965; Hutt u.a., 1965). Vor kurzem haben Hutt und Richer (1974) mittels einer Telemetrie-Anlage die Herzrate von autistischen Kindern während der Ausführung ihrer Stereotypen registriert. Als Maß für die Erregungshöhe wählten sie die Regelmäßigkeit der Herzschlagfolge, die Arrhythmie.

Hutt und Richer (1974) verglichen diesen Parameter der Herzfunktion bei einer Gruppe von autistischen mit einer Gruppe von normalen Kindern über drei verschiedene Situationen: 1. zielgerichtetes Verhalten während einer Sortieraufgabe, 2. stereotypisches Verhalten (einschließlich Körperschaukeln), und 3. andere Aktivitäten (d.h. solche, die nicht zu den ersten beiden Klassen gehören). Die Ergebnisse zeigten, daß die Arrhythmie weitaus höher bei Autisten als bei gesunden Kindern zu

sein scheint. Besonders wichtig ist in unserem Zusammenhang der Befund über die Korrelation zwischen der Arrhythmie und der jeweiligen Situation: die Arrhythmie war am stärksten während der Stereotypietätigkeit und am geringsten während der Sortieraufgabe. Um die Möglichkeit eines Bewegungsartifakts auszuschließen, wurden auch andere grobmotorische Bewegungen wie Gehen und Klettern bezüglich ihres Ausmaßes an Arrhythmie überprüft. Hutt und Richer (1974) fanden jedoch keine erhöhte Arrhythmie, die mit diesen motorisch vergleichbaren Situationen korrelierte. Somit waren es ausschließlich die stereotypen Bewegungen, vor allem das Körperschaukeln, die durch eine Erhöhung der Arrhythmie gekennzeichnet waren. Obwohl die mittlere Herzrate während den Stereotypien nicht höher als während den zielgerichteten Aktivitäten war, wurden Phasen von stereotyper Aktivität stets von einer Senkung in der mittleren Herzrate gefolgt. Eine entsprechende Senkung in der mittleren Herzrate wurde jedoch in keiner der anderen Situationen beobachtet.

Selbstreizungshypothese: Der Erregungshypothese verwandt ist die Selbstreizungshypothese. Sie ist vor allem in der Retardiertenforschung verbreitet (Berkson und Mason, 1963; Hollis, 1965a; 1965b). Bei der 'self-stimulation hypothesis' handelt es sich um eine Erklärung, die sich an das Prinzip der Homöostase anlehnt. Dabei geht man von der Grundannahme aus, daß biologische Systeme stets eine optimale Menge an Reizung benötigen, und daß bei jeder positiven wie negativen Sollabweichung das System mit kompensatorischer Eigenreizung antwortet. Dieser Ansicht zufolge muß das beharrliche Schaukeln des Anstaltskinds und die Bewegungsschablonen des isolierten Affen als selbsterzeugter Ausgleich für eine Situation verstanden werden, die an Monotonie nichts zu wünschen übrig läßt.

Guess (1966) suchte die Selbstreizungshypothese dadurch zu überprüfen, daß er das Ausmaß der stereotypen Tätigkeit mit dem Grad der Mehrfachbehinderung in Beziehung setzte.

Die Frage, die er sich stellte, lautete: Zeigen blinde und/oder gehbehinderte retardierte Kinder mehr Stereotypien als nur geistig behinderte Kinder? Hierzu beobachtete er vier verschiedene Gruppen von geistig behinderten Kindern: 1. gehfähige und 2. gehbehinderte, blinde Kinder, sowie 3. nicht-blinde, gehfähige und 4. nicht-blinde, gehbehinderte Kinder. Neben den Stereotypien hat Guess (1966) noch Selbst- und Objektmanipulationen registriert; die Kinder wurden in ihrer gewohnten Umgebung beobachtet. Die Ergebnisse waren: Blinde und gehbehinderte Kinder zeigten signifikant mehr Stereotypien und Selbstmanipula-

tionen als nicht-blinde und gehfähige Kinder; bei Blindheit und zusätzlicher Gehbehinderung war das Ausmaß des stereotypen Verhaltens noch ausgeprägter. Diese Befunde sprechen für die Selbstreizungshypothese insofern, als sie besagen, je weniger der Organismus - hier aufgrund von zusätzlichen Organstörungen - sich aktiv mit seiner Umwelt auseinandersetzen kann, desto mehr muß er sich durch kompensatorisches körperbezogenes Verhalten (Körperschaukeln und Selbstmanipulation) stimulieren. Allerdings scheint der Hauptbefund von Guss (1966) nicht für alle Primatenarten zu gelten. Berkson (1973) fand, daß experimentell erblindete und zusätzlich isoliert aufgezogene Rhesusaffen nicht mehr Stereotypen zeigten als nur isoliert aufgezogene Affen. Dieses Resultat spricht dafür, daß - zumindest beim Rhesusaffen - die soziale im Gegensatz zur Organdeprivation bei der Entwicklung und Aufrechterhaltung stereotyper Bewegungen beteiligt ist.

Frustrationshypothese: Neben der Erregungs- und Selbstreizungshypothese wird im Rahmen der physiologischen Stereotypieforschung noch die Frustrationshypothese diskutiert. N.R.F. Maier (1956) zufolge, beruht die Frustration auf einem, vermutlich mit dem autonomen Nervensystem gekoppelten Mechanismus, der durch eine unlösbare Konfliktsituation extern in Gang gebracht wird und charakteristischerweise 'fixiertes' (d.h. zielloses) Verhalten zur Folge hat. Individuelle Unterschiede beim Auftreten solch stereotypen Verhaltens führt Maier auf unterschiedliche Frustrationsschwellen, also auf die inter- und intra-individuell unterschiedliche Erregbarkeit des autonomen Nervensystems zurück (S. 381).

Bernstein und Mason (1970) haben die Frustrationshypothese an isoliert aufgezogenen Rhesusaffen überprüft. Sie untersuchten die Auswirkungen von frustrierenden und angsterzeugenden Situationen auf zwei Klassen von emotionalem Verhalten bei Rhesusaffen zu verschiedenen Zeitpunkten der Isolationsaufzucht.

Die angsterzeugende Situation wurde vermittels fremder, geräuschvoller Tierspielzeuge (Heuschrecke, Schlange, Käfer und Hund) hergestellt, die durch ein Fließband auf das einzelne Versuchstier zu bewegt wurden. Die Frustrationsbedingung bestand in der Darbietung eines vom Tier bevorzugten aber unerreichbaren Nahrungsmittels. Zwei Klassen von emotionalem Verhalten wurden registriert: 1. gerichtetes emotionales Verhalten, insbesondere die Gesichtsmimik (z.B. Schmatzen, Ohren zurück) und Vokalisationen; 2. ungerichtetes emotionales Verhalten: Körperschaukeln, Fingerlutschen und abnorme Körperhaltungen. Die Responseprofile zeigten, daß gerichtetes emotionales Verhalten mit zunehmendem Alter unter der Angstbedingung signifikant anstieg, während ungerichtetes emotionales Verhalten

unter dieser Versuchsbedingung abfiel. Dagegen erzeugte die Frustrationsbedingung ein über alle Altersstufen invariantes ungerichtetes emotionales Verhalten, also stereotypes Verhalten wie Körperschaukeln. Von entwicklungspsychologischem Interesse ist ferner der Befund, daß die Tiere mit zunehmendem Alter schärfer zwischen der Angst- und Frustrationsbedingung differenzieren lernten, und schließlich daß sie gegenüber den Angststimuli Gewöhnung zeigten, jedoch nicht gegenüber der Frustrationsbedingung. Bernstein und Mason (1970) stellen diese Ergebnisse in den Rahmen der Frustrations-Regressions-Hypothese, die besagt, daß eine Antwort auf Frustration in der Rückkehr zu frühkindlichen Verhaltensweisen besteht.

Im Bereich der geistigen Behinderung wurde die Frustrationshypothese am intensivsten von Baumeister und Forehand (s. das Sammelreferat, 1973) untersucht. Hier wurde der Frustrationsbegriff als Unterbrechung zielgerichteten Verhaltens operationalisiert. Forehand und Baumeister (1970) untersuchten zunächst die Auswirkung einer erzwungenen Unterbrechung der Nahrungsaufnahme (Frustrationsbedingung) auf die Rate des Körperschaukelns bei geistig behinderten, erwachsenen Patienten.

Verglichen mit einer Grundkurve bewirkte plötzlicher Entzug der Nahrung während der Nahrungsaufnahme einen signifikanten Anstieg in der Schaukelrate.

In zwei weiteren Untersuchungen folgte die Frustrationsbedingung jeweils auf ein experimentell aufgebautes, operantes Verhalten (Hebeldrücken nach einem festen Ratenplan). Im einen Fall (Forehand und Baumeister, 1971) wurde das so aufgebaute Hebeldrücken durch Entfernung des Hebels unterbunden; im anderen Fall (Baumeister und Forehand, 1971) diente die Extinktion dieses Verhaltens als experimentell gesetzte Frustration. Verglichen mit ihren jeweiligen Kontrollpatienten zeigten die Patienten der beiden Frustrationsgruppen stets mehr stereotypes Körperschaukeln nach der Frustration als in der vorangehenden Baseline-Sitzung.

Eine erfolgreiche Replikation dieser Extinktionsversuche bei geistig behinderten, institutionalisierten Kindern lieferte Hollis (1973b).

Bevor wir uns dem lerntheoretisch orientierten Ansatz zuwenden, soll das Gemeinsame der drei soeben dargestellten physiologischen Zugänge zur Stereotypie hervorgehoben werden. Erregungs-, Selbststimulations- und Frustrationshypothese betonen gleichermaßen den funktionellen Anteil physiologischer Variablen bei der Steuerung stereotyper Bewegungen. Dabei scheint allen drei Formulierungen das physiologische Konstrukt der Erregung zugrundezuliegen.

Der Betonung physiologischer Variablen entspringt auch das zweite Anliegen dieses Zugangs zur Stereotypie: die Abgeschlossenheit beziehungsweise mangelnde Zielgerichtetheit dieser Bewegungen wird hervorgehoben. Berkson (1967), der sich praktisch wie theoretisch am eingehendsten mit dieser Verhaltensstörung auseinandergesetzt hat, formulierte diese Ansicht am deutlichsten:

"For the most part, the stimuli which initiate, guide, and reward stereotyped behaviors have their origin within the organism performing the act. That is, while normal behaviors ordinarily involve some aspect of the environment, the basic organization of most stereotyped acts is only partially dependent on external stimulation. This means that the stimulus-response organization of most stereotyped behaviors is to a great degree enclosed within the individual ..."
(S. 85).

Eben diese Ziellosigkeit, Persistenz und extreme Regelmäßigkeit stereotypen Verhaltens veranlaßt die neurologisch orientierte Stereotypieforschung von 'Prozeßcharakter' (Ploog, 1957) oder 'Automatismus' (Ritvo u.a., 1968) zu sprechen.

2.3 Lerntheoretisch orientierte Ansätze

Im wesentlichen handelt es sich bei diesem Zugang zur Stereotypie um Untersuchungen, die vermittels verschiedener Techniken des operanten Konditionierens Änderungen in der Stereotypierate erzielen konnten. Dabei wird im Gegensatz zum physiologischen Zugang unterstellt, die Stereotypie sei prinzipiell ein operantes, also ein durch externe Belohnung und Bestrafung aufgebautes Verhalten. Vom Experiment auf die natürliche Situation schließend, stellt man sich die Pathogenese stereotyper Bewegungen in diesem Rahmen auf zweierlei Art vor: 1. Als sogenanntes 'abergläubisches Verhalten' (superstitious behavior). Da stereotype Bewegungen unter Anstaltsbedingungen gewöhnlich mit hoher Wahrscheinlichkeit auftreten, können sie vielfach zufällig verstärkt werden (z.B. durch darauffolgende Mahlzeiten). Die sich hieraus ergebende Frequenzerhöhung bewirkt ihrerseits eine Steigerung der Wahrscheinlichkeit, daß stereotype Bewegungen in Zukunft noch häufiger unbeabsichtigt verstärkt werden, usf. Diese Erklärung, die von Spradlin und Girardeau (1966) vorgeschlagen wurde, scheint jedoch an dem pathogenetisch wichtigsten Umstand vorbei zu gehen, nämlich daran, daß die

ursprünglich hohe Auftretenswahrscheinlichkeit, ohne die eine nachfolgend zufällige Konditionierung nicht ansetzen könnte, noch gänzlich unerklärt bleibt. 2. Durch soziale Verstärkung (Zuwendung) aufgebautes und aufrechterhaltenes Verhalten. Gemäß dieser Ansicht (Ferster, 1968) entsteht stereotypes Verhalten infolge der sozialen Zuwendung, die diesem auffälligen Verhalten entgegengebracht wird.

Der lerntheoretische Zugang zur Stereotypie stützt sich oft auf Fallstudien und hat sich vor allem in der klinischen Forschung durchgesetzt. Dabei ist stereotypes Körperschaukeln aus klinischer und theoretischer Sicht untersucht worden.

Zunächst erwähnen wir zwei Untersuchungen, die durch Anwendung kontingenter Bestrafung eine Ratenenkung im Körperschaukeln geistig behinderter Kinder und Erwachsener erzielen konnten.

Baumeister und Forehand (1972) setzten zwei Arten von Bestrafungsreizen - Elektroschlag und lautes Rufen eines Befehls ("Stop rocking!") - kontingent auf das stereotype Körperschaukeln geistig behinderter Erwachsener. In beiden Fällen nahm die durchschnittliche Schaukelrate gegenüber der Grundrate bedeutsam ab. Allerdings fand keine Generalisierung, zumindest was die Behandlung mit Elektroschlag betrifft, über die experimentelle Situation hinaus statt.

Mit einer ungewöhnlichen Technik der 'Musikentstellung' konnten Greene u.a. (1970) das stereotype Schaukeln eines mehrfachbehinderten, fünfzehn-jährigen Jugendlichen erheblich reduzieren. Während der Konditionierungsphase durfte der Patient zunächst seine Lieblingsmusik anhören. Sobald er jedoch danach zu schaukeln begann, wurde die Musik durch den Therapeuten merklich entstellt. Dies hatte eine beträchtliche Senkung der Schaukelrate zur Folge.

Nach diesen Beispielen von Vermeidungslernen sollen nun die wichtigsten Versuche geschildert werden, die mit positiver Belohnung eine Ratenänderung des Körperschaukelns erzielen konnten.

Mit diskriminativen Stimuli und kontingent gesetzter positiver Belohnung gelang es Mulhern und Baumeister (1969), zwei erwachsenen geistig behinderten Patienten, die normalerweise im Sitzen schaukelten, ein zunehmend längeres unbewegtes Sitzen anzuehören. Durch die positive Verstärkung einer mit dem Schaukeln inkompatiblen Haltung konnte die Auftretenswahrscheinlichkeit dieser Stereotypie signifikant reduziert werden.

Eine bemerkenswerte Einzelfallstudie sei in diesem Zusammenhang noch erwähnt. Mit einem operantem Program (aus Punktesystem, time out und Stimuluskontrolle bestehend) gelang es Frazier und Williams (1973), das seit dem sechsten Lebensmonat persistie-

rende Körperschaukeln eines sechs-jährigen, ansonsten völlig unauffälligen Knaben binnen einer Woche nachhaltig zu beiseitigen. Theoretisch bedeutsam ist der Umstand, daß diese Stereotypie bei einem durchaus normalen Kind auftrat, von dem es heißt:

"Following evaluation by a 12-discipline team, he was described as having superior intelligence, with age-appropriate educational and communication skills, and no medical or physical problems" (S. 290).

Sehr eingehend wurde die Auswirkung positiver Belohnung auf das stereotype Körperschaukeln geistig behinderter Kinder von Hollis (1968a, 1971, 1973a, 1973b) untersucht. In seiner Dissertation über Körperschaukeln bei retardierten Kindern (1968a) entwickelte Hollis zunächst eine einfache Methode, um stereotypes Körperschaukeln (frontales Schaukeln im Sitzen) direkt und automatisch zu registrieren.

Zu diesem Zweck konstruierte er einen Versuchsstuhl mit beweglicher Rücklehne, die am Oberkörper der Vp befestigt werden konnte. An dieser Rücklehne war ein Metallstab angebracht, der bei jeder frontalen Bewegung des Oberkörpers (Mindestauslenkung: 5° von der Vertikalen) eine Photozelle reizte, die ihrerseits einen elektrischen Impuls zum automatischen Registriersystem weiter leitete. Dieses System bestand aus einem Kumulativschreiber mit einer Papiervorschubgeschwindigkeit von 0.5 cm/min und einer Kumulationshöhe von 500 Responseeinheiten. Seitlich in Reichweite der Vp befand sich ein vertikal aufgehängtes Zugmanipulandum, aus einem aufgehängten Ball bestehend. Von der apparativen Anordnung her konnte also Schaukeln und Ballziehen - zumindest der Möglichkeit nach - gleichzeitig stattfinden. Versuchsstuhl und Ball-Manipulandum waren in einer Versuchskabine untergebracht (182 x 182 x 182 cm), in welcher jede Vp einzeln untersucht wurde. Als Verstärker dienten Schokoladelinien. Sechs geistig behinderte institutionalisierte Jugendliche zwischen 10 und 17 Jahren waren die Vpn. Fünf dieser Kinder waren chronische Schaukler, die sechste Vp hatte dieses Verhalten noch nie gezeigt. Ergebnisse zum Körperschaukeln: Ein variabler Intervallplan (von durchschnittlich 30 sek) erzeugte Kumulativkurven von Körperschaukeln, die den Verhaltensverläufen von relativ gesättigten Tieren (Ratten, Tauben) unter demselben Belohnungsplan, jedoch mit anderen Manipulanda (z.B. Hebel), ähnelten. Feste Ratenpläne (FR 20, FR 25) erbrachten Kurven, die charakteristisch für diesen Belohnungsmodus sind und auch für geistig behinderte Kinder mit anderen Manipulanda gelten. Die Schaukelraten waren unter dieser Belohnungskontingenz durchschnittlich höher als unter dem Intervallplan. Wider Erwarten zeigten drei der insgesamt sechs Kinder unverändert hohe Schaukelraten (Irreversibilität) gegenüber den mehrfach eingefügten Extinktionsphasen. Jenes Kind, das vor dem Versuch noch nie stereotypes Schaukeln gezeigt hatte, wurde durch ein operantes Shaping-Verfahren zum Körperschaukeln angeleitet. Auch

dieses Kind zeigte dann die für Intervall- und Ratenpläne typischen Verhaltensverläufe. Bei einer anderen Vp, deren Spontanrate bei 80 Bewegungen/min lag, erbrachte die differenzielle positive Verstärkung niedrigerer Schaukelraten eine Reduktion auf durchschnittlich 4 Bewegungen/min. Ergebnisse zum Körperschaukeln plus Ball-Manipulation: Nachdem das Ziehen am Ball-Manipulandum als alternative Tätigkeit zum stereotypen Körperschaukeln aufgebaut worden war, zeigte sich eine vollkommene funktionelle Trennung zwischen diesem instrumentellen Verhalten und dem Körperschaukeln, obwohl beide Verhaltensweisen der Möglichkeit nach gleichzeitig stattfinden konnten: immer dann, wenn die Kinder am Ball zogen, hörten sie zu schaukeln auf und umgekehrt. Auf diesen für das stereotype Körperschaukeln charakteristischen, in der Stereotypieforschung als Inkompatibilität zwischen Stereotypem und zielgerichtetem Verhalten bezeichneten Sachverhalt, hat auch Berkson (1967) ausdrücklich hingewiesen.

Aus seiner lerntheoretisch orientierten Analyse stereotypen Körperschaukelns zieht Hollis (1968a) folgenden Schluß:

"Finally, it was concluded that the data support the hypothesis that body-rocking movements in retardates are an operant. That is, rocking movements can be brought under operant control and that they sufficiently meet the criteria for an operant to warrant this conclusion" (S. 96).

Seit Hollis wird im lerntheoretischen Zugang zur Stereotypie angenommen, daß diese Bewegungen erlernte Verhaltensweisen darstellen. Unterstützt wird diese Annahme durch die Tatsache, daß Stereotypen - zumindest in der experimentellen Situation - einige grundlegende Eigenschaften von erlerntem Verhalten aufweisen, insbesondere die folgenden: 1. Schaukelbewegungen lassen sich neu heranbilden (durch 'shaping'); 2. kontingent gesetzte positive Verstärkung erhöht die Schaukelrate; 3. kontingent gesetzte Bestrafung erniedrigt die Schaukelrate; 4. unterschiedliche Belohnungspläne erzeugen unterschiedliche, für den jeweiligen Belohnungsplan typische Schaukelraten; 5. Extinktion senkt die Schaukelrate; 6. Körperschaukeln läßt sich unter Stimuluskontrolle bringen.

Allerdings räumt man in der lerntheoretischen Stereotypieforschung ein, daß sich diese Auffassung vorerst nur auf experimentelle Befunde stützt. Infolgedessen könne man nicht ohne Vorbehalt behaupten, jeder Fall von Körperschaukeln sei etwa durch operantes Konditionieren entstanden, oder daß dieses Verhalten auf der Station mit einem bestimmten Belohnungsplan aufrechterhalten würde. Baumeister und Forehand (1973) haben diese lerntheoretische Posi-

tion am treffendsten beschrieben:

"With operant techniques, it has been demonstrated that stereotyped movements can be established, maintained at different rates, and almost totally eliminated in an experimental context in individuals with chronic histories of the behavior. Whether or not learning can account for all manifestations of stereotypy is uncertain; however, the application of such principles has demonstrated that repetitious acts can be at least partially controlled without reference to unobservable organismic variables" (S. 92).

Zusammenfassend zu den physiologisch und lerntheoretisch orientierten Ansätzen können wir festhalten, daß die bisherigen Befunde zum stereotypen Körperschaukeln den physiologischen und lerntheoretischen Zugang gleichermaßen rechtfertigen. Angesichts des heutigen Forschungsstandes dürfte es nahezu unmöglich sein, ein Experiment zu erfinden, das zwischen diesen beiden Positionen eindeutig entscheiden ließe. Vielmehr muß die bestehende theoretische Polarisierung zwischen der physiologisch und der lerntheoretisch orientierten Forschung als Ausdruck der Eigenart des Verhaltensphänomens selbst angesehen werden. Möglicherweise heben physiologische und lerntheoretische Betrachtungsweise nur verschiedene, aber komplementäre Aspekte ein und desselben Grundphänomens hervor. Dabei betont die physiologische Stereotypieforschung die reaktive, interne und umwelt-unabhängige Struktur des Körperschaukelns. Sie findet ihren deutlichsten Ausdruck in der Tatsache, daß dieselbe Form von Stereotypie (rhythmisches Körperschaukeln) sowohl in verschiedenen Krankengruppen (z.B. in schizophrenen, geistig behinderten und blinden Patienten) als auch in verschiedenen Primatenarten (z.B. Schimpansen, Paviane, Gibbons, Dscheladas und Makaken) unter Isolationsaufzucht auftritt. Dabei verweist die Formkonstanz und stabile Rhythmik dieser Bewegungen auf einen einheitlichen, zugrundeliegenden physiologischen Mechanismus. Im Gegensatz zu dieser Auffassung verweist die lerntheoretische Stereotypieforschung auf die durch Anwendung von Konditionierungs-Techniken nachgewiesene Modifizierbarkeit stereotyper Bewegungen und somit auf den potentiellen Anteil von Lernvorgängen bei der Steuerung dieses Verhaltens.

3. ZIELE DER UNTERSUCHUNG

Die Ziele unserer Untersuchung leiten sich methodisch wie inhaltlich aus der bisherigen Forschung zum rhythmischen Körperschaukeln ab. Ein erstes methodisches Ziel besteht darin, die meßtechnische Problematik aufzuzeigen, die der Verhaltensregistrierung im Bereich stereotyper Bewegungen bislang innewohnt. Das zweite methodische Ziel besteht in der Entwicklung eines Verfahrens, mit dem die Rhythmik stereotypen Körperschaukelns direkt quantifiziert und experimentell untersucht werden kann. Aus diesem Verfahren leitet sich schließlich das inhaltliche Ziel vorliegender Arbeit ab: einen Beitrag zur Untersuchung des Steuermechanismus rhythmischer Stereotypen zu liefern. Es folgt eine ausführlichere Darstellung dieser Ziele.

3.1 Methodische Ziele

Die Messung stereotyper Bewegungen einschließlich Körperschaukeln erfolgt bislang durch Erhebung von Zeit- oder Häufigkeitsstichproben (time- bzw. event-sampling). Trotz der anhaltenden Popularität dieser Meßtechniken werden allenthalben Bedenken geäußert (z.B. Baumeister und Forehand, 1973; Davis u.a., 1969; Maris, 1971), ob diese Meßverfahren differenziert genug, ja überhaupt geeignet seien, diejenigen Parameter des Körperschaukelns zu fassen, die auf experimentelle Manipulationen ansprechen. Baumeister und Forehand, (1973) stellen in diesem Zusammenhang fest:

"The unit of behavior usually considered is simply the 'rock', a movement forward, then backward. Rate measures are typically taken by averaging responses over some interval of time. But this is still a fairly gross level of measurement. It tells us nothing about the topography of the behavior - its temporal characteristics, amplitude or form. Clearly, overall measures of rate reflect the operation of a number of parameters including duration of the rock, pauses between rocks, pauses within rocks, bursts of rocks, and pauses between bursts" (S. 63).

Die erste methodische Aufgabe dieser Untersuchung besteht also darin, die Grenzen der in der Stereotypieforschung am häufigsten verwendeten Meßtechnik klar aufzuzeigen (vgl. 6.1, S.83).

Als zweite methodische Aufgabe soll ein Verfahren vorgestellt werden, das ermöglicht, den zeitlich-rhythmischen Verlauf stereotypen

Körperschaukeln unter externer Kontrolle eines Zeitgebers zu bringen und somit experimentell zu analysieren. Bekanntlich unterstreicht der physiologische Zugang zur Stereotypie unter anderem die Tatsache, daß diese Bewegungen weitgehend unabhängig von den jeweiligen Umgebungsbedingungen ablaufen. Die methodische Kehrseite dieses theoretisch wichtigen Sachverhalts besteht aber darin, daß die Steuermechanismen, die den stereotypen Bewegungen zugrunde liegen, im einzelnen experimentell unzugänglich bleiben. Gerade der 'Prozeßcharakter' dieser Bewegungen ist es, der die Erforschung der zugrundeliegenden Steuermechanismen erschwert. Nach Berkson (1967) stellt diese für stereotype Bewegungen charakteristische Abgeschlossenheit ein ernstes methodisches Problem dar. Er schreibt:

"... the stimulus-response organization of most stereotyped behaviors is to a great degree enclosed within the individual, and the investigator has the special problem of trying to break this circle to find ways of controlling their organization as well as their level of expression" (S. 85)¹⁾.

Die zweite methodische Aufgabe dieser Untersuchung besteht in der Einführung eines Verfahrens, mit dem die Rhythmik stereotypen Körperschaukeln nach außen verlegt, 'externalisiert' werden kann. Mit diesem 'Externalisierungsverfahren' (vgl. 4.42, S. 35), das durch Konditionierungs-Techniken die Rhythmik stereotypen Schaukeln mit einem optischen Zeitgeber synchronisieren läßt, glauben wir einen Beitrag zum Verständnis der Steuerung rhythmischer Stereotypen geben zu können: das inhaltliche Ziel dieser Untersuchung.

1) Angesichts dieses methodischen Dilemmas empfiehlt Berkson (1967) zwei alternative Forschungsstrategien: 1. Die Untersuchung 'umwelt-offener' Stereotypen: "One way of getting a hint of the kinds of mechanisms involved in stereotyped behaviors might be to concentrate study on those few behaviors which do incorporate the environment. The stereotypy of location, repetitive manipulation of objects, and cage stereotypies are organized with respect to external stimuli and an understanding of them might give some clue to the organization of other stereotyped behaviors" (S. 85). 2. Der entwicklungspsychologische Zugang: "... the most fruitful approach thus far has been the study of the movements as they first develop" (S. 85). Zeugnis hierfür sind die im entwicklungspsychologischen Teil (vgl. 2.1, S. 4) dargestellten Arbeiten von Berkson (1968) und Mason und Berkson (1975).

3.2 Inhaltliche Ziele

Die inhaltlichen Ziele dieser Untersuchung werden methodologisch auf induktivem Weg angestrebt (vgl. Methodologie, S. 46). Wir entwickeln also erst die Methode und leiten danach eine Arbeits-hypothese (vgl. 6.3, S. 85) aus den mit dieser Methode gewonnenen Ergebnissen ab.

Die Methode der Externalisierung ermöglicht eine direkte und kontinuierliche Untersuchung der Rhythmik stereotypen Körperschaukelns. Wenn die rhythmische Struktur des Körperschaukelns unmittelbarer Ausdruck eines physiologischen Prozesses ist, wie dies im physiologisch orientierten Zugang zur Stereotypie verschiedentlich angenommen wird (z.B. Ploog, 1957; Ritvo u.a., 1968, Wolff, 1968), dann gibt die experimentelle Analyse des Rhythmus direkten Einblick in die Steuermechanismen, die dieser Verhaltensstörung zugrunde liegen. Was die Methode der Externalisierung praktisch ermöglicht, nämlich die Konditionierung der Rhythmik, bedeutet inhaltlich: Einblick in die funktionelle Beschaffenheit der zugrundeliegenden Steuersysteme, insbesondere Einblick in das Zusammenwirken von Teilsystemen. So läßt sich die Konditionierbarkeit der Rhythmik dieser Bewegungen als Versuch auffassen, ein vorwiegend endogen gesteuertes Verhaltensprogramm (Rhythmik der Stereotypie) durch Lernen zu beeinflussen. Ausmaß und Konsistenz dieser Konditionierung würden Auskunft über das Zusammenwirken von Teilsystemen geben. Die Frage nach dem Zusammenwirken von Teilsystemen betrifft u.E. auch einen wichtigen Punkt der im Literaturteil dargestellten Polarisierung zwischen dem physiologischen und dem lerntheoretischen Zugang zur Stereotypie (s. S. 20).

4. METHODEN

Dieser Abschnitt stellt die Beobachtungs- und Versuchsanlage dar. Dabei erfüllen die Beobachtungen des Spontanverhaltens auf der Station einen zweifachen Zweck: zum einen bilden sie die empirische Grundlage für eine Kritik der bisherigen Meßmethoden, zum anderen liefern sie Referenzdaten für die Beurteilung der im experimentellen Teil erhobenen Befunde. Die Beschreibung des experimentellen Teils konzentriert sich auf die einzelnen Apparaturen sowie auf die Darstellung der einzelnen experimentellen Phasen.

4.1 Versuchspersonen

Unsere Vpn waren Patienten der Kinderstation des Bezirkskrankenhauses Haar bei München. Zehn Kinder (vier Mädchen und sechs Knaben) wurden in den Stationssitzungen unter natürlichen Bedingungen beobachtet, drei von diesen Kindern (BT, RS, CF) in der experimentellen Situation intensiv untersucht. Tabelle 2 gibt die wichtigsten Informationen über alle Kinder zum Zeitpunkt des Versuchbeginns wieder. Ätiologisch und diagnostisch handelt es sich um eine heterogene Gruppe. Als gemeinsames Auswahlkriterium diente eine Form von grobmotorischer, rhythmischer Stereotypie (vgl. Tab. 2). Keines von diesen Kindern zeigte mehr als ein rudimentär rezeptives Sprachverhalten. Alle Kinder waren gehfähig und zeigten keine auffälligen Wahrnehmungsbeeinträchtigungen. Sie waren ferner durchwegs psychologisch untestbar und standen während der gesamten Untersuchung unter Neuroleptika.

4.2 Verhaltensbeobachtungen auf der Station

Bei den Stationsbeobachtungen waren wir bestrebt, den Spontanverlauf rhythmischer Stereotypen unter natürlichen Bedingungen zu erfassen¹⁾. Hierzu bedienten wir uns einer einfachen aber in der Stereotypieforschung unüblichen Registriermethode, die darin bestand, den Spontanverlauf dieser Bewegungen direkt und kontinuierlich durch fortlaufende Tonbandaufzeichnungen festzuhalten. Es wurde jeweils ein einzelnes Kind bezüglich seines stereotypen Verhaltens in der Weise beobachtet, daß jedes Auftreten der betreffenden

1) Herrn Dr. Hartmut Schulz, Max-Planck-Institut für Psychiatrie, möchte ich für seine Anregungen zu dieser Verhaltensbeobachtung an dieser Stelle danken.

Tabelle 2: Beschreibung der Vpn zu Beginn der Untersuchung

Name	Geschl.	Alter(mo)	Inst.(mo)	Diagnose	Art des Schaukelns
BT	W	120	60	Cerebralscha- den unklarer Genese	frontal, sitzend
RS	M	144	60	schwerer Ent- wicklungs- rückstand nach Pachy- meningitis	frontal u. lateral, sitzend
CF	W	124	54	Verdacht auf Cerebralscha- den	frontal, sitzend u. stehend
HB	M	166	93	Cerebrale An- fälle	frontal u. zir- kulär, sitzend
MR	M	149	65	schwerer Ent- wicklungs- rückstand mit autistischen Zügen	frontal, sitzend
BS	M	174	111	psychointel- lektueller Rückstand un- klarer Genese	frontal, sitzend
RA	M	156	64	frühkindlicher Hirnschaden	frontal, knieend
NT	W	89	12	erethischer Schwachsinn	frontal, sitzend
RL	M	183	90	frühkind- licher Hirn- schaden unkla- rer Genese	zirkulär, steh- end
CS	W	170	144	erethischer Schwachsinn	frontal, sitzend

Bewegung auf einem fortwährend laufenden Tonband vom Referenten diktiert wurde. Diese Art der Registrierung ergab 1. Dauer- und Frequenzmaße der Stereotypiephasen; 2. Dauermaße der Pausen; 3. Verlaufsmuster zwischen alternierender Stereotypie und Pause; und schließlich 4. Dauerwerte der Spontanrhythmik.

Die Kinder wurden unter natürlichen Stationsbedingungen beobachtet, d.h. zusammen mit fünf bis acht anderen Kindern in Räumen, die an Gegenständen meist nur Tische, Bänke und Schränke enthielten. Drei Kinder (BT, NT, CS) befanden sich in einem großen (4 x 6 m), die anderen sieben Kinder in einem kleineren (3 x 3 m) Raum auf der Station.

Tabelle 3 gibt Auskunft über die Dauer und Tageszeit (Intervall) der einzelnen Beobachtungen. Da jeweils lediglich eine Verhaltensklasse beobachtet wurde (die betreffende Stereotypie), lag die Beobachterreliabilität zwischen zwei unabhängigen Beobachtern relativ hoch, zwischen 95 und 100% Übereinstimmung. Die Tonbandaufzeichnungen wurden hinsichtlich Dauer und Frequenz der Stereotypiephasen, Dauer der Pausen sowie Dauer der Spontanrhythmik ausgewertet. Frequenzmaße konnten der Tonbandaufzeichnung direkt entnommen werden, Dauermaße wurden nachträglich durch Zeitmessung mit einer Stopuhr gewonnen. Die hierbei erhaltenen Daten über aufeinanderfolgende Schaukel- und Pausenlängen wurden anschließend in Aktogramme übertragen. Periodische Zeitstrukturen im Spontanverlauf des Körperschaukelns wurden graphisch auf zweierlei Art überprüft: 1. Die Dauer einer Schaukelphase wurde gegen die Dauer der ihr nachfolgenden Pause aufgetragen; 2. Die Dauer der Schaukelphase $\underline{n}$ wurde gegen die Dauer der Schaukelphase $\underline{n + 1}$ aufgetragen. Schließlich wurden die Dauerwerte der Spontanrhythmik in Form von Häufigkeitsverteilungen dargestellt.

4.3 Verhaltensregistrierung in der Versuchssituation

Die Verhaltensregistrierung in der Versuchssituation diente der Erfassung der Rhythmik stereotypen Körperschaukelns in präziser Weise unter zum Teil systematisch variierten Versuchsbedingungen. Um registriertechnische Artefakte bei der Erfassung dieser Zeitstruktur (Rhythmus) ausschalten zu können, wurde große Sorgfalt

Tabelle 3: Übersicht über die Beobachtungssitzungen

Name	Nr.d.Beob.	Dauer(min)	Intervall
BT	1	79	9:30 - 10:50
	2	53	12:35 - 13:25
RS	3	30	8:35 - 9:05
	4	18	9:45 - 9:03
	5	32	9:00 - 9:32
	6	31	8:00 - 8:31
	7	97	9:55 - 10:32
	8	144	9:00 - 11:24
	9	41	8:45 - 9:26
CF	10	46	8:55 - 9:41
	11	149	8:55 - 11:25
	12	29	7:55 - 8:25
	13	41	10:20 - 11:01
	14	33	9:10 - 9:43
	15	30	8:20 - 8:50
	16	32	10:20 - 10:52
	17	113	9:24 - 11:17
	18	160	8:45 - 11:25
	19	148	8:10 - 10:40
HB	20	144	8:05 - 10:30
	21	180	8:55 - 11:55
MR	22	27	8:40 - 9:07
	23	76	9:30 - 10:46
	24	154	8:05 - 10:39
	25	87	7:55 - 9:22
	26	110	8:50 - 11:40
	27	58	10:35 - 11:33
	28	118	8:45 - 10:43
	29	128	9:25 - 11:33
BS ^{+))}	30	97	9:05 - 10:42
	31	85	9:05 - 10:30
	32	27	9:05 - 9:32
RA ^{+))}	33	94	8:15 - 9:49
NT ^{+))}	34	40	8:15 - 8:55
RL ^{+))}	35	45	8:45 - 9:30
CS ^{+))}	36	41	10:45 - 11:26
	37	105	12:30 - 14:15
	38	117	12:10 - 14:07

+) Die Beobachtungsbefunde für diese Kinder wurden nicht gesondert dargestellt.

auf die Zuverlässigkeit der Registriertechnik gelegt. Nur so konnte es gelingen, eine eventuell auftretende Variabilität in der Schaukelrhythmik eindeutig inhaltlich und nicht als methodisches Artefakt zu interpretieren (vgl. Methodologie, S.46). Zu diesem Zweck wurden eine Versuchskabine, ein Versuchsstuhl und ein Zeitgeber konstruiert, die den räumlichen und zeitlichen Eigenschaften des frontalen Körperschaukelns im Sitzen Rechnung trugen¹⁾. Diese Apparaturen wurden mit einem Kumulativschreiber integriert und ermöglichten in dieser Zusammensetzung eine direkte, kontinuierliche und automatische Registrierung einzelner Schaukelbewegungen. Im folgenden stellen wir diese apparativen Elemente einzeln dar.

4.31 Versuchskabine

Um störende Reize während des Versuchsablaufs weitgehend auszuschließen, wurde eine Versuchskabine konstruiert. Diese bestand aus einer quaderförmigen, aus naturfarbenen Preßspanplatten gebauten Kammer. Ihre Maße betrugen: Tiefe 130 cm, Breite 100 cm, Höhe 180 cm. Eine 100 Watt Neonlampe beleuchtete die Kabine. Abb. 1 stellt eine Innenansicht der Versuchskabine mit Kind dar. Die Vorderwand der Kabine enthielt folgende Einzelteile: eine schmale (50 cm lange und 15 cm breite) Einwegscheibe in einer Höhe von 150 cm; ein auswaschbarer Belohnungsbehälter aus Plexiglas in 50 cm Höhe (s. Abb. 1: B); die Verstärker (Schokoladelin- sen, Marke 'Bonitos') wurden vom V1, der für Vp unsichtbar war, entweder manuell oder durch ein mechanisches Fußpedal in den Belohnungsbehälter von außen eingeführt; unmittelbar vor der Vp befand sich eine Lampenanordnung aus drei Lämpchen (von je 30 mm Durchmesser) in folgender Gestalt $\begin{smallmatrix} & O & O \\ & / & \backslash \end{smallmatrix}$: das rechte untere Lämp-

1) Herrn Walter Pastor, Herrn Peter Ring, Herrn Horst Stefan, Herrn Dietmar Heinzl und Herrn Dieter Stecker, Max-Planck-Institut für Psychiatrie, sowie Herrn Dipl.-Ing. Eberhard Sattler möchte ich hier für ihre Arbeit und Interesse an der Entwicklung der Apparaturen danken.

chen (E) leuchtete immer dann auf (Leuchtzeit: 300 msec), wenn die Vp nach vorne schaukelte, es informierte die Vp über ihre Eigenschwingung; das linke untere Lämpchen (Z) wurde extern von einem Zeitgeber (vgl. 4.33, S. 31) gesteuert; das obere Lämpchen (S) signalisierte jede Synchronität zwischen Zeitgeber- und Eigenlämpchen.



Abb. 1: Kind in der Versuchskabine, Seitenaufnahme. Vp sieht direkt auf Lämpchen (Z = Zeitgeber-, E = Eigenschwingungs-, S = Synchronlämpchen); links daneben hängt Belohnungsbehälter (B). Die bewegliche Rücklehne (R) ist um die Taille des Kindes mit zwei Gürtel befestigt.

4.32 Versuchsstuhl

Dieses Element dient der präzisen und automatischen Erfassung jener im experimentellen Teil untersuchten Form des rhythmischen Körperschaukelns: das frontale Schaukeln im Sitzen. Der Stuhl ist 40 cm hoch und besteht im wesentlichen aus einer Sitzfläche, einer beweglichen Rücklehne und einer horizontal hinter dem Stuhl herausragenden Registrierschiene. Wie Abb. 1 zeigt, wird die bewegliche Rücklehne durch zwei Lederriemen an die Taille des Kindes befestigt. Abb. 2 (oben) zeigt den Stuhl mit Registrierschiene. In Abb. 2 (unten) sieht man, daß die Rücklehne des Stuhls mit einer Metallstange (M) verbunden ist, die ihrerseits einen Schlitten (S) auf einer horizontal hinter dem Stuhl herausragenden Schlittenbahn führt. Durch diese Vorrichtung wird die Rotationsbewegung, die

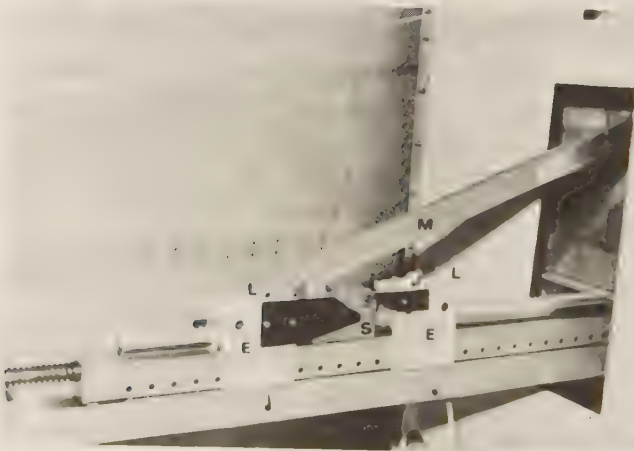
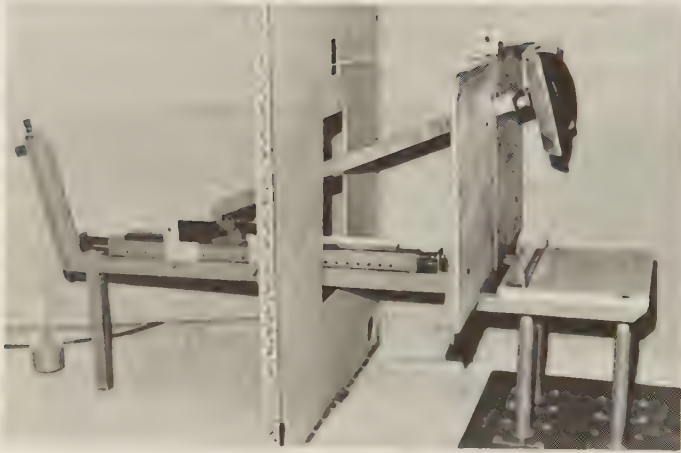


Abb. 2: Oben: Versuchsstuhl mit beweglicher Rücklehne und anschließender Registrierschiene, Seitenaufnahme. Unten: Nahaufnahme der Registrierschiene. Die Metallstange (M) bewegt einen Schlitten (S) auf einer Bahn zwischen zwei verstellbaren Endblöcken (E), die je mit einem Lichtschalter (L) versehen sind.

beim frontalen Schaukeln entsteht, in eine lineare Bewegung des Schlittens auf der Schlittenbahn umgesetzt. Auf der Schlittenbahn angebracht sind verstellbare Endblöcke (E), die eine Regulierung der Auslenkung und somit der Schwingungsamplitude (zwischen 5 und 70 cm in 5cm Abständen) auf mechanische Weise ermöglichen. Schaukelbewegungen von geringerer Amplitude als die durch Endblöcke vorgegebene, werden durch ein Sperrmechanismus verhindert, der im Schlitten eingebaut ist. Beide Endblöcke enthalten einen Lichtschalter (L), der einen elektrischen Impuls an einen Signalverarbeiter (Kumulativschreiber und/oder Zeitgeber) weiterleitet. Somit erfolgt die Registrierung der jeweiligen Schwingung entweder wenn die Vp ganz nach vorne geneigt ist oder wenn sie aufrecht sitzt. In der Regel registrierten wir die Schaukelbewegung wenn Vp nach vorne geneigt war.

4.33 Zeitgeber

Der Zeitgeber erfüllt zwei Funktionen. Zum einen steuert er das vor der Vp befindliche Zeitgeberlämpchen (vgl. 4.31, S.28). Dieses Lämpchen (Leuchtzeit: 300 msec) läßt sich in seiner Frequenz in Einheiten von einer Zehntel-Sekunde zwischen den Grenzen 0.4 Sekunden pro Aufleuchten bis 2.0 Sekunden (also von 0.4, 0.5, 0.6 bis 2.0 Sekunden) vom VI variieren. Die zweite Funktion des Zeitgebers besteht darin, den Kumulativschreiber so zu steuern, daß dieser nur dann eine Schaukelbewegung registriert, wenn diese Bewegung zeitlich mit der Zeitgeberfrequenz übereinstimmt (Toleranzgrenze: 200 msec), wenn also Eigenschwingungs- und Zeitgeberlämpchen gleichzeitig aufleuchten, synchronisiert sind. Abb. 3 stellt (links) den Zeitgeber mit Frequenzskala ('Vorwahl der Taktzeit') dar; rechts neben dem Zeitgeber befindet sich der Kumulativschreiber.

4.34 Kumulativschreiber

Als Verhaltensschreiber wurde ein 'cumulative recorder' (Modell C-3 Harvard, Ralph Gerbrands Co.) verwendet. Dieser registriert jede frontale Schaukelbewegung sofern sie eine kritische Amplitude (die durch die Stellung des vorderen Endblocks bestimmt wird) erreicht. Die Darstellungsform dieser Verhaltensregistrierung ist die sogenannte 'Kumulativkurve'. In dieser Untersuchung werden

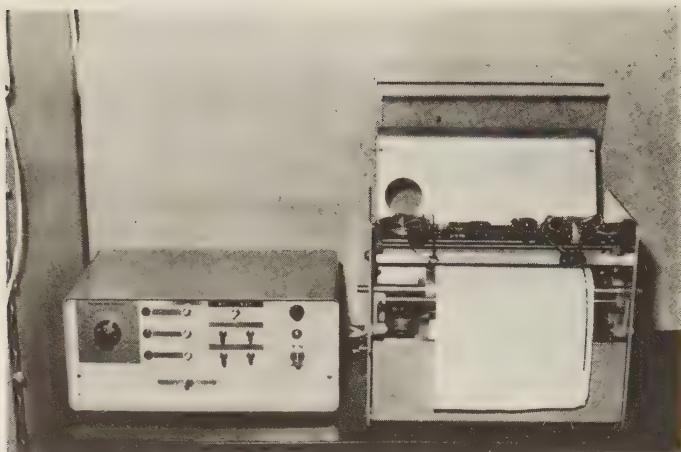


Abb. 3: Zeitgeber und Kumulativschreiber.

hauptsächlich aufeinanderfolgende, (mit dem Zeitgeber) synchrone Schaukelbewegungen über die Zeit kumuliert. In manchen Sitzungen werden jedoch alle Schaukelbewegungen, unabhängig von ihrer Synchronität mit dem Zeitgeber, registriert. Unsere Kumulativkurven können also zweierlei Schaukelereignisse darstellen: Entweder wird jede Schaukelbewegung unabhängig von ihrer Synchronität aufgezeichnet, oder - was für den Hauptteil des Versuches zutrifft - es werden ausschließlich solche Schaukelbewegungen registriert, die mit dem Zeitgeber synchron laufen. Im letzteren Fall kann ein Randkanal parallel mit der Kumulativkurve geschaltet werden (s. Abb. 3), um gleichzeitig alle übrigen, nicht-synchronen Schaukelbewegungen zu dokumentieren. Durch Vergleich mit diesem Randkanal läßt sich feststellen, ob eine Schaukelpause in der (synchron geschalteten) Kumulativkurve aus mangelnder Synchronität oder aus fehlendem Schaukeln überhaupt entstanden ist. Die Papiervorschubgeschwindigkeit betrug stets 1 cm/min; die Kumulationshöhe lag bei 200 Responseeinheiten. Jede Belohnervergabe wurde vom VI durch einen kurzen Schrägstrich an der Kumulativkurve gekennzeichnet.

Die Verhaltensregistrierung durch Kumulativkurven liefert eine

direkte und kontinuierliche Darstellung des individuellen Schaukelverhaltens. Diese Darstellungsform hat den Vorteil, daß man die gesamte Information, die ein Versuchsdurchgang enthält, rasch und in allen wesentlichen Einzelheiten erfassen kann.

Abb. 4 bietet eine schematische Übersicht über den Zusammenhang der in diesem Teil dargestellten apparativen Elemente unter der häufigsten Versuchsbedingung (synchrones Schaukeln).

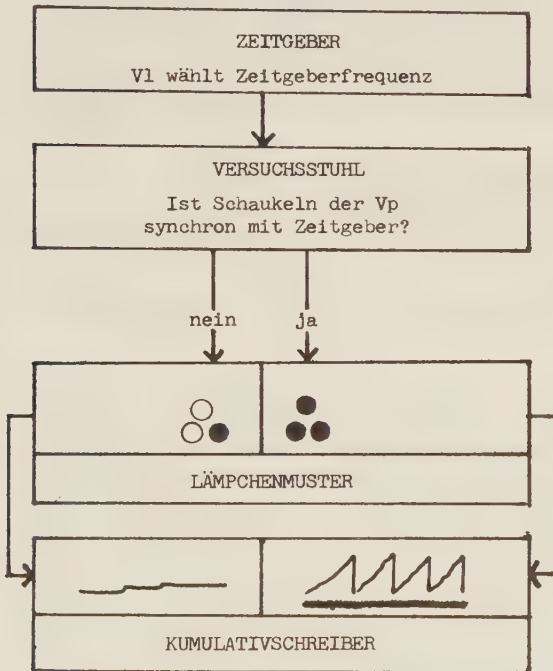


Abb. 4: Übersicht über den Zusammenhang der apparativen Elemente unter der Versuchsbedingung 'synchrones Schaukeln'.

4.4 Anlage des experimentellen Teils

Dem experimentellen Teil lag eine zweifache Absicht zugrunde. Einerseits sollte versucht werden, eine typische 'geschlossene' Stereotypie - rhythmisches Körperschaukeln - unter differenzieller externer Kontrolle zu bringen. Aus diesem methodischen Anliegen erwuchs eine Technik, die wir im folgenden als 'Externalisierungsverfahren' bezeichnen. Im wesentlichen bestand dieses Verfahren in der Integrierung operanter und klassischer Konditionierungstechniken mit einem optischen Rückkoppelungs- und Zeitgebersystem. Durch das Externalisierungsverfahren sollte auf inhaltlicher Seite ein Beitrag zum Verständnis der Steuerung rhythmischer Stereotypen vermittelt werden.

4.41 Allgemeine Versuchsbedingungen

Die drei Kinder (BT, RS, CF), die an diesem Abschnitt der Untersuchung teilnahmen, wurden stets einzeln von der Station in das nahegelegene und ruhige Versuchszimmer geführt. In allen Phasen des Versuches wurde Rücksicht auf die Stationsroutine genommen. So fanden die Durchgänge meist am Vormittag zwischen 8 und 11³⁰ und seltener am Nachmittag zwischen 12³⁰ und 15 Uhr statt. In der Regel betrug die Dauer eines Durchgangs 20 Minuten, gelegentlich fanden auch sehr kurze (z.B. 10-minütige) oder sehr lange (z.B. 60-minütige) Durchgänge statt. Während des Versuchs befand sich meist nur der V1 im Experimentierzimmer. Dabei saß das Kind auf dem Versuchsstuhl in der Kabine während V1 für das Kind unsichtbar hinter der Vorderwand der Kabine stand. Während des eigentlichen Durchgangs wurde von Seiten des V1 nur in Ausnahmefällen mit dem Kind gesprochen, etwa bei starken Erregungszuständen.

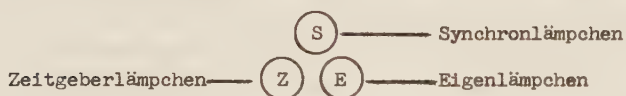
Gemäß den Krankengeschichten und Aussagen des medizinischen Personals waren die Kinder, die an diesem Abschnitt der Untersuchung teilnahmen, für ihr chronisches Körperschaukeln bekannt. Dabei zeigten alle drei Kinder spontanermaßen am häufigsten diejenige Form von rhythmischer Stereotypie, die im Versuch analysiert wurde und als Auswahlkriterium für die Teilnahme am Versuch diente: das frontale Schaukeln mit dem Oberkörper im Sitzen.

4.42 Beschreibung des Externalisierungsverfahrens

Die Externalisierung des stereotypen Körperschaukelns erfolgte in zwei Hauptschritten durch klassische und operante Konditionierung.

1. Klassische Konditionierung: Durch eine zusätzliche Verschaltung hatte V1 die Möglichkeit, alle drei Lämpchen (vgl. 4.31, S.28) vor dem Kind simultan aufleuchten zu lassen. Somit konnte dieses aus drei Einzellämpchen bestehende Leuchtmuster als konditionierter Stimulus (CS) für den unkonditionierten Stimulus (UCS) 'Schokoladelinse' aufgebaut werden. Dies geschah durch etwa 20-malige, nach Bedarf wiederholt durchgeführte Paarung von Leuchtmuster und Schokoladelinse.

Zwischenschritt: Anschließend wurden dieselben drei Lämpchen nicht mehr vom V1 sondern in folgender Weise umgeschaltet:



a) das Eigenlämpchen (E) leuchtete immer dann auf, wenn Vp nach vorne schaukelte (Bewegungs-Rückkoppelung); b) das Zeitgeberlämpchen (Z) wurde extern von einem Oszillator periodisch gesteuert (wobei dessen Frequenz während dieser Erwerbsphase im Bereich der augenblicklichen Spontanfrequenz des Kindes lag, vgl. Tab. 4, shape syn); c) bei gleichzeitigem Aufleuchten von Eigenlämpchen (E) und Zeitgeberlämpchen (Z) wurde das darüberliegende Synchronlämpchen (S) für die Dauer von E und Z (300 msec) automatisch angeschaltet: In diesem Fall sah Vp also dasselbe Leuchtmuster, das zuvor als konditionierter Stimulus klassisch konditioniert wurde.

2. Operante Konditionierung: Nach diesem Zwischenschritt wurde Vp für jede zufällige oder gezielte, mit dem Zeitgeberlämpchen synchrone Schaukelbewegung differentiell verstärkt (shaping), anfangs nach einem kontinuierlichen, anschließend nach einem zunehmend höher werdenden Ratenplan (VR oder FR). Am Ende dieser Shapingphase stand das Schaukelverhalten der Vp unter einer Belohnungs-

kontingenz, die für den restlichen Versuchsteil unverändert beibehalten wurde: Um eine Schokoladelinse zu erhalten, mußte Vp zehn Schaukelbewegungen lang mit dem Zeitgeber synchron schaukeln (vgl. Tab. 4, FR 10 syn).

Innerhalb von etwa 40 Sitzungen (meist von 20 Minuten Dauer) lernten unsere Kinder ihre Schaukelbewegungen dem externen Zeitgeber anzupassen (vgl. Tab. 4, shape syn). Durch die Externalisierung der Rhythmik stereotypen Körperschaukelns war somit die methodische Voraussetzung geschaffen für die systematische Untersuchung der Konditionierbarkeit pathologischer Verhaltensrhythmen.

4.43 Versuchsphasen

Tabelle 4 gibt einen detaillierten Überblick über alle Versuchsdurchgänge. Für jedes der drei Kinder ist die Reihenfolge der Durchgänge chronologisch nach Dauer (in Minuten), Zeitgeberfrequenz (in Sekunden) und Belohnungsplan (Bel.-Plan) aufgeführt. In Klammern stehende Buchstaben nach der jeweiligen Phasenbezeichnung beziehen sich auf die in Tabelle 4 verwendeten Abkürzungen.

Gewöhnungsphase (G)

Diese erste Versuchsphase diente dazu, die Kinder mit der experimentellen Situation vertraut zu machen. Die einzelnen Sitzungen dauerten zwischen 15 und 25 Minuten und wurden ein- bis dreimal wiederholt. Das Kind wurde für ruhiges Sitzen in der Kabine bei angeschnallter Rücklehne fortlaufend mit Schokoladelinsen belohnt. In dieser Phase wurde dem Kind die Funktion des Belohnungsbehälters gezeigt. Die in dieser und allen weiteren Versuchsphasen verwendeten Verstärker bestanden bekanntlich aus kleinen Schokoladelinsen (Marke 'Bonitos') und waren von allen drei Kindern stets begehrt.

Spontanphasen (NR)

Eine erste Phase von spontaner Schaukeltätigkeit (NR₁) folgte der Gewöhnungsphase. Um einen Vergleich mit dem experimentell manipulierten Schaukeln nachfolgender Versuchsphasen ziehen zu können, wurde in dieser ersten Spontanphase ausschließlich spontanaufretendes, also nicht-belohntes Schaukeln registriert. Weitere Spontanphasen wurden ferner nach der systematischen Belohnung bei

Tabelle 4: Chronologische Reihenfolge der Versuchsdurchgänge

BT				
	Durchgang	Dauer(min)	Zeitgeber(sek)	Bel.-Plan
G	1	15	-	G
	2	15	-	G
NR ₁	3	20	-	NR
	4	20	-	NR
	5	20	-	NR
	6	20	-	VR 3-10
	7	10	-	VR 1-6
VR/ FR	8	24	-	VR 4-14
	9	20	-	VR 4-25
	10	20	-	VR 10-15
	11	20	-	FR 15
	12	20	-	FR 15
	13	7	-	FR 15
	14	2	-	FR 15
	15	15	-	FR 15
	16	15	-	VR 15-40
	17	20	-	VR 15-50
	18	20	-	VR 5-20
	19	15	-	VR 5-20
NR ₂	20	20	-	VR 5-30
	21	23	-	VR 10-25/NR
	22	10	-	NR
	23	17	1.0	NR
	24	19	1.0	NR
	25	23	1.0	NR
	26	21	1.0	NR
	27	20	1.0	NR
	28	18	1.0	NR
	29	15	1.1	NR
shape syn	30	20	1.1	NR
	31	20	1.0	VR 3-20
	32	13	1.0	VR 3-6
	33	22	1.0/0.9/0.8	shape syn
	34	16	0.9/0.8	shape syn
	35	20	1.0	shape syn
	36	20	1.0	shape syn
	37	7	1.0	shape syn
	38	21	1.0	shape syn
	39	20	0.9	shape syn
	40	10	1.0	shape syn
	41	20	1.0	shape syn
	42	32	1.0	shape syn
	43	25	1.0	shape syn
	44	22	1.0	shape syn
	45	30	1.0	shape syn
	46	20	1.0	shape syn
	47	15	1.0	shape syn
	48	20	1.0	shape syn

Tabelle 4 (Forts.)/ BT

Durchgang	Dauer(min)	Zeitgeber(sek)	Bel.-Plan
49	20	1.0	shape syn
50	15	1.0	shape syn
51	23	1.0	shape syn
52	20	1.0	shape syn
53	20	1.0	shape syn
54	20	1.0	shape syn
55	30	1.0	shape syn
56	20	1.0	shape syn
57	23	1.0	shape syn
58	20	1.0	shape syn
59	21	1.0	shape syn
60	10	1.0	shape syn
61	20	-	NR
62	24	-	NR
63	25	-	NR
64	16	-	NR
65	30	-	NR
66	20	-	NR
67	20	-	NR

NR₃

Tabelle 4 (Forts.)/ RS

Durchgang		Dauer(min)	Zeitgeber(sek)	Bel.-Plan
G	1	20	-	G
	2	20	-	G
	3	25	-	G
	4	25	-	G
NR ₁	5	23	-	NR
	6	20	-	NR
	7	20	-	NR
	8	20	-	FR 1
VR/ FR	9	22	-	VR 1-2
	10	20	-	FR 1
	11	20	-	VR 1-3
	12	20	-	VR 1-3
	13	20	-	VR 1-3
	14	25	-	VR 3-7
	15	20	-	VR 2-4
	16	20	-	VR 3-4
	17	20	-	VR 3-4
	18	20	-	VR 1-3
	19	20	-	VR 3-10
	20	20	-	VR 3-10
	21	20	-	FR 10
	22	20	-	FR 10
	23	20	-	VR 1-3
	24	7	-	VR 2-10
	25	15	-	VR 3-14
	26	20	-	VR 1-3
	27	24	-	VR 1-4
	28	20	-	VR 1-5
	29	18	-	VR 1-5
	30	20	-	VR 4-10
	31	10	-	VR 5-10
NR ₂	32	15	1.0	NR
	33	20	1.0	NR
	34	22	1.0/0.8	NR
	35	20	1.0	NR
	36	22	1.1	NR
	37	22	1.1	NR
	38	20	1.1	shape syn
shape syn	39	20	1.1/0.9	shape syn
	40	20	1.0/0.9	shape syn
	41	20	0.9	shape syn
	42	18	0.9	shape syn
	43	20	0.9/1.0/1.1	shape syn
	44	21	0.9	shape syn
	45	30	-	shape syn
	46	21	-	shape syn
	47	22	0.9	shape syn
	48	22	0.9/1.0	shape syn
	49	22	0.9/1.0	shape syn
	50	20	1.0/1.1	shape syn

Tabelle 4 (Forts.)/ RS

Durchgang	Dauer(min)	Zeitgeber(sek)	Bel.-Plan
51	15	1.0	shape syn
52	13	1.0	shape syn
53	15	0.9/1.3	shape syn
54	13	0.9	shape syn
55	15	0.9/1.0/1.1	shape syn
56	10	0.9/1.0	shape syn
57	25	0.9	shape syn
58	20	0.9	shape syn
59	25	0.9	shape syn
60	32	0.9	shape syn
61	30	0.9	shape syn
62	35	0.9	shape syn
63	13	0.9	shape syn
64	35	1.0	shape syn
65	20	1.0	shape syn
66	20	1.0	shape syn
67	25	1.0/1.3	shape syn
68	20	1.3/1.2/1.1	shape syn
69	27	1.3/1.2/1.1	shape syn
70	15	1.0/1.1	shape syn
71	30	1.0/1.1	shape syn
72	20	1.1	shape syn
73	18	1.0/1.1	shape syn
74	20	1.1	shape syn
75	15	1.1	shape syn
76	20	1.1/1.0	shape syn
77	20	1.0	shape syn
78	20	1.1	shape syn
79	20	1.1	shape syn
80	20	1.1	shape syn
81	20	1.1	shape syn
82	20	1.1	shape syn
83	20	1.1	FR 10 syn
84	22	1.1	FR 10 syn
85	20	1.1	FR 10 syn
86	20	1.1	FR 10 syn
87	25	1.1	FR 10 syn
88	17	1.1	FR 10 syn
89	20	1.1	FR 10 syn
90	20	1.1	FR 10 syn
91	20	1.1	FR 10 syn
92	20	1.1	FR 10 syn
93	20	1.1	FR 10 syn
94	20	1.1	FR 10 syn
95	20	1.1	FR 10 syn
96	20	1.1	FR 10 syn
97	20	1.1	FR 10 syn
98	20	1.1	FR 10 syn
99	20	1.1	FR 10 syn
100	20	1.1	FR 10 syn

FR10
syn

Tabelle 4 (Forts.)/ RS

Durchgang	Dauer(min)	Zeitgeber(sek)	Bel.-Plan
101	22	1.1/1.2	FR 10 syn
102	20	1.1	FR 10 syn
103	30	1.1	FR 10 syn
104	25	1.1/1.3/1.1/1.2/1.3	FR 10 syn
105	15	1.2/1.1/1.2	FR 10 syn
106	22	1.2/1.1	FR 10 syn
107	20	1.1	FR 10 syn
108	15	1.1/1.2	FR 10 syn
109	19	1.1	FR 10 syn
110	30	1.2	FR 10 syn
111	40	1.2	FR 10 syn
112	25	1.1/1.2/1.3	FR 10 syn
113	25	1.2	FR 10 syn
114	25	1.2	FR 10 syn
115	20	1.2	FR 10 syn
116	20	1.2/1.3	FR 10 syn
117	20	1.2/1.3	FR 10 syn
118	20	1.3	FR 10 syn
119	20	1.4	FR 10 syn
120	20	1.4	FR 10 syn
121	18	1.4/1.0	FR 10 syn
122	20	1.4	FR 10 syn
123	25	1.4/1.5	FR 10 syn
124	20	1.5	FR 10 syn
125	20	1.6	FR 10 syn
126	20	1.7	FR 10 syn
127	9	1.8	FR 10 syn
128	20	1.8	FR 10 syn
129	20	1.9	FR 10 syn
130	20	2.0	FR 10 syn
131	20	2.0	FR 10 syn
132	20	2.0	FR 10 syn
133	20	2.0	FR 10 syn
134	25	2.0	FR 10 syn
135	20	1.3/1.7/1.6/1.5	FR 10 syn

Tabelle 4 (Forts.) / CF

Durchgang		Dauer(min)	Zeitgeber(sek)	Bel.-Plan
G	1	20	-	G
	2	15	-	G
	3	15	-	G
	4	20	-	G
NR ₁	5	20	-	NR
	6	20	-	NR
	7	20	-	NR
	8	20	-	VR 3-10
VR/ FR	9	15	-	FR 6
	10	20	-	FR 7
	11	23	-	FR 7
	12	20	-	FR 7
	13	25	-	FR 7
	14	21	-	FR 7
	15	21	-	VR 7-20
	16	20	-	VR 10-20
	17	20	-	VR 10-13
	18	20	-	FR 15
	19	20	-	FR 15
	20	20	-	FR 15
	21	20	-	FR 15
	22	15	-	FR 15
	23	15	-	FR 15
NR ₂	24	10	1.2	NR
	25	15	1.1	NR
	26	10	1.1	NR
	27	20	1.1	NR
	28	19	1.1	NR
	29	23	1.1/1.3	NR
	30	26	1.1	NR
	31	15	1.1	NR
	32	14	1.1	NR
	33	20	1.1	NR
shape syn	34	15	1.2	shape syn
	35	16	1.2/1.3	shape syn
	36	18	1.2/1.3	shape syn
	37	20	1.2	shape syn
	38	23	1.2	shape syn
	39	10	1.2	shape syn
	40	20	1.2	shape syn
	41	23	1.2	shape syn
	42	23	1.2	shape syn
	43	21	1.2	shape syn
	44	15	1.2	shape syn
	45	10	1.2	shape syn
	46	20	1.2	shape syn
	47	15	1.2/1.3	shape syn
	48	15	1.2	shape syn
	49	15	1.2	shape syn
	50	15	1.2	shape syn

Tabelle 4 (Forts.)/ CF

Durchgang		Dauer(min)	Zeitgeber(sek)	Bel.-Plan
FR10 syn	51	15	1.2/1.3	shape syn
	52	10	1.2	shape syn
	53	15	1.2	shape syn
	54	25	1.2	shape syn
	55	25	1.2	shape syn
	56	25	1.2	shape syn
	57	20	1.2	shape syn
	58	25	1.2	shape syn
	59	20	1.2	shape syn
	60	30	1.2	shape syn
	61	20	1.2	shape syn
	62	20	1.3	shape syn
	63	21	1.2	shape syn
	64	23	1.2	shape syn
	65	20	1.2	shape syn
	66	30	1.2	shape syn
	67	22	1.2	shape syn
	68	20	1.2	shape syn
	69	20	1.2	shape syn
	70	12	1.2	shape syn
	71	30	1.2	shape syn
	72	20	1.2/1.3	shape syn
	73	17	1.2	shape syn
	74	23	1.2/1.3	shape syn
	75	15	1.2	shape syn
	76	22	1.3	shape syn
	77	20	1.3	shape syn
	78	20	1.3	shape syn
	79	32	1.3	shape syn
	80	20	1.3	shape syn
	81	22	1.3	shape syn
	82	28	1.3	shape syn
	83	20	1.3	shape syn
	84	15	1.3	shape syn
	85	20	1.3	FR 10 syn
	86	20	1.3	FR 10 syn
	87	15	1.3	FR 10 syn
	88	22	1.3	FR 10 syn
	89	20	1.3	FR 10 syn
	90	25	1.3	FR 10 syn
	91	23	1.3	FR 10 syn
	92	20	1.3	FR 10 syn
	93	20	1.3	FR 10 syn
	94	20	1.3	FR 10 syn
	95	20	1.3	FR 10 syn
	96	20	1.3	FR 10 syn
	97	28	1.3	FR 10 syn
	98	20	1.3	FR 10 syn
	99	20	1.3	FR 10 syn
	100	20	1.3	FR 10 syn

Tabelle 4 (Forts.)/ CF

Durchgang	Dauer(min)	Zeitgeber(sek)	Bel.-Plan
101	20	1.3	FR 10 syn
102	20	1.3	FR 10 syn
103	20	1.3	FR 10 syn
104	20	1.3	FR 10 syn
105	20	1.3	FR 10 syn
106	20	1.3	FR 10 syn
107	20	1.2/1.4	FR 10 syn
108	24	1.3	FR 10 syn
109	20	1.3	FR 10 syn
110	40	1.3	FR 10 syn
111	30	1.3	FR 10 syn
112	25	1.3	FR 10 syn
113	20	1.3	FR 10 syn
114	24	1.3	FR 10 syn
115	24	1.3	FR 10 syn
116	30	1.3	FR 10 syn
117	40	1.3	FR 10 syn
118	30	1.3	FR 10 syn
119	15	1.3	FR 10 syn
120	25	1.3	FR 10 syn
121	25	1.3	FR 10 syn
122	20	1.2	FR 10 syn
123	17	1.2	FR 10 syn
124	30	1.3	FR 10 syn
125	20	1.3	FR 10 syn
126	20	1.3	FR 10 syn
127	35	1.3/1.4	FR 10 syn
128	30	1.4/1.3	FR 10 syn
129	60	1.3	FR 10 syn
130	60	1.3	FR 10 syn
131	30	1.3	FR 10 syn
132	30	1.3	FR 10 syn
133	25	1.3	FR 10 syn

Einführung des Zeitgebers durchgeführt (vgl. Tab. 4, NR₂), um somit zwischen der verstärkenden Wirkung von nutritiver Belohnung und informativer Bewegungsrückkoppelung (durch das in dieser Phase eingeführte Eigenlämpchen) differenzieren zu können. Schließlich wurde für ein Kind (BT), das keine Anpassung an den Zeitgeber während des ganzen Versuchs gezeigt hatte, eine Spontanphase am Ende des Versuchs ohne Zeitgeber wiederholt (NR₃).

Belohnungsphase ohne Zeitgeber (VR, FR)

In dieser Phase wurde jegliches frontales Körperschaukeln konsequent belohnt, unabhängig von seinen zeitlichen Eigenschaften. Als Belohnungskontingenz wurde stets ein Ratenplan eingesetzt, teils nach einem festen (FR) und teils nach einem variablen (VR) Modus. In beiden Fällen wurde die Rate allmählich und kontinuierlich erhöht, das Kind mußte also zunehmend häufiger schaukeln um dieselbe Menge an Belohnung zu erhalten. Dabei war die für diese Ratenerhöhung benötigte Zeit von Kind zu Kind verschieden lang.

Erwerb der Anpassung an den Zeitgeber (shape syn)

Diese Phase stand im Dienst des Erwerbs der zeitlichen Anpassung (Synchronisierung) an den Zeitgeber. Die einzelnen Schritte dieses Erwerbs wurden bereits in der Beschreibung des Externalisierungsverfahrens (s. S. 35) dargestellt.

Konstante Belohnungsbedingungen und variable oder konstante Zeitgeberbedingungen (FR 10 syn)

Nachdem die Anpassung an den Zeitgeber erlernt worden war (was nur für die Kinder RS und CF zutraf), konnten wir mit der systematischen Veränderung beziehungsweise Konstanthaltung des Zeitgebers beginnen. Der Zweck dieses Versuchsabschnittes bestand darin, die Konsistenz und die Grenzen der Anpassung der Rhythmik an den Zeitgeber zu ermitteln. Um methodische Artefakte bei dieser, auch für gesunde Kinder relativ schwierigen Aufgabe der motorischen Feinanpassung ausschließen zu können, war es notwendig, alle sonstigen Versuchsbedingungen konstant zu halten, insbesondere die Belohnungskontingenz. Diese bestand durchgehend aus einem festen Ratenplan, bei dem zehn unmittelbar hintereinanderfolgenden synchronen Schaukelbewegungen mit einer Schokoladelinse belohnt wurden (FR 10 syn). Somit war die Schaukeltätigkeit unserer Vpn in dieser letzten Versuchsphase einem Belohnungsplan zweiter Ordnung unterstellt: Vp mußte 1. synchron, d.h. zeitlich begrenzt und 2. zehn Mal unmittelbar hintereinander in dieser zeitlichen Begrenzung schaukeln. Für beide Kinder, die an dieser Phase teilnahmen, betrug die Anzahl der Durchgänge etwa 50 Sitzungen.

4.44 Zur Methodologie des experimentellen Teils

Am Ende dieses Methodenteils erscheint es angebracht, die methodologischen Grundzüge unseres experimentellen Vorgehens zu verdeutlichen. Bekanntlich gibt es zwei allgemeine Arten von Forschungsstrategien: deduktive und induktive Strategien. Sie unterscheiden sich vor allem darin, zu welchem Zeitpunkt des Forschungsunternehmens die Theorienbildung einsetzt. Im Falle der Deduktion wird zuerst eine Theorie (Hypothese) aufgestellt und anschließend durch das Experiment überprüft. Umgekehrt im Falle der Induktion: hier wird das Experiment an erster Stelle gesetzt und die Theorie daraufhin aus den Daten entwickelt. Unsere Vorgehensweise war eine induktive. Im folgenden beschreiben wir die methodologischen Verfahren, die unserem Versuch trotz fehlender Theorie eine Systematik verliehen haben. Dabei stützen wir uns auf die methodologisch grundlegende Arbeit von Murray Sidman (1960), 'Tactics of Scientific Research'.

Ausgangspunkt dieser Methodologie ist das individuelle Verhalten. Entgegen einer häufig vertretenen Meinung, Verhalten, vor allem menschliches, sei zu komplex, als daß es sich im Einzelfall exakt untersuchen ließe, nehmen wir mit Sidman (1960) an, daß es durchaus Bereiche des Verhaltens gibt, die sich mit den experimentellen Mitteln der heutigen Verhaltenstechnologie exakt und direkt untersuchen lassen. Stereotypes Körperschaukeln ist ein in dieser Weise zugängliches Verhaltensphänomen. Voraussetzung für diese Strategie ist eine Technologie des Verhaltens, die imstande ist, die durch Umwelteinflüsse bedingte Variabilität des Verhaltens so gut wie vollständig zu kontrollieren (was nicht unbedingt beseitigen bedeutet, etwa im Falle zyklisch auftretenden Verhaltens). Ist das Verhalten einmal unter experimenteller Kontrolle, d.h. läßt es sich in voraussagbarer Weise steuern, dann können zweierlei Untersuchungsstrategien eingeschlagen werden: Das Verhalten kann 1. bezüglich seiner spontanen (z.B. neuropathologisch bedingten) Variabilität unter konstanten Versuchsbedingungen beobachtet werden, oder 2. durch Einführung von experimentellen Variablen (z.B. situationale, pharmakologische) systematisch beeinflusst werden. Wie auch immer die hierbei gewonnenen Befunde aussehen mögen, unter

gut kontrollierten Versuchsbedingungen wird man sie nicht als methodische Artefakte abtun können¹⁾.

Wie werden nun die auf diesem Weg gewonnenen Befunde bezüglich ihrer Zuverlässigkeit und Reichweite beurteilt? Die empirisch bewährteste Methode zur Erfassung der Zuverlässigkeit von experimentellen Befunden ist die direkte Replikation. In unserer Versuchsanordnung entspricht sie der intra-individuellen Wiederholung. Dagegen zielt die inter-individuelle Wiederholung auf die Erfassung der Reichweite (Allgemeingültigkeit) von experimentellen Befunden. Kann keine inter-individuelle Replikation hergestellt werden, so bedeutet dies keine - wie irrtümlicherweise oftmals angenommen wird - Abwertung der ursprünglichen Befunde, sondern gibt lediglich den Anstoß zu einem differenzierteren Forschungsansatz. Im Gegenteil, ein Mangel an inter-individueller Replikation stellt bei gut kontrollierten Versuchsbedingungen einen Befund dar, der aufgrund seiner methodischen Zulänglichkeit theoretisch integriert werden muß. Auf unseren experimentellen Teil angewandt bedeutet dies: Bei identischem Verhalten (frontales Körperschaukeln) und konstanten Versuchsbedingungen stellen inter-individuell unterschiedliche Ergebnisse einen positiven Beitrag zum Verständnis der funktionellen Eigentümlichkeit stereotypen Körperschaukelns dar. Sofern inter- oder gar intra-individuelle Variabilität des untersuchten Körperschaukelns als methodisches Artefakt ausgeschlossen werden kann, bleibt der Theorienbildung in diesem Forschungsbereich nichts anderes übrig, als diese Komplexität des Phänomens zu berücksichtigen.

Da wir aller Wahrscheinlichkeit nach mit hirngeschädigten Kindern gearbeitet haben, mußten wir der Möglichkeit neuropathologisch bedingter Verhaltensvariabilität Rechnung tragen. Aus diesem Grund wurde stets sorgfältig darauf geachtet, die wichtigsten psychologischen Variablen der Aufmerksamkeit und Motivation experimentell konstant zu halten. Dies schien uns eine methodologische Notwendigkeit zu sein. Denn nur auf der Grundlage konstanter Bedingungen auf

1) Für seine methodologische Beratung möchte ich mich bei Herrn Dr. John Newman, Max-Planck-Institut für Psychiatrie, bedanken.

der Verhaltensebene konnte es gelingen, neuropathologisch bedingte Variabilitätsanteile am stereotypen Körperschaukeln als solche eindeutig zu erkennen. Praktisch wurde dies durch Anwendung operanter Verstärkungstechniken (Verhaltenstechnologie) verwirklicht (vgl. 4.42, S.35). Sidman (1960), der den Einsatz operanter Verfahren als Forschungsinstrumente früh erkannt hat, schreibt in diesem Zusammenhang:

"The contribution of operant conditioning techniques to an understanding of physiological variables has been made possible, up to now, by the consistency and reproducibility of the behavioral baselines. Other sources of variability have been sufficiently eliminated from some of these baselines to permit their use in identifying physiological or neurological sources of variability" (S. 183).

Als praktisches Verfahren setzt also die inter- und intra-individuelle Replikation eine stabile beziehungsweise wiederherstellbare Grundrate (baseline) voraus. Die Stabilität der Grundrate wird numerisch oder visuell bestimmt. Allgemein anerkannte statistische Kriterien für diese Bestimmung fehlen jedoch, da die Definition der Stabilität der Grundrate von den Eigentümlichkeiten des untersuchten Phänomens selbst diktiert wird. In unserem Fall diene als Kriterium einer stabilen Grundrate das Maß: mindestens eine erfolgreiche Anpassung (d.h. 10 hintereinanderfolgende, synchrone Schaukelbewegungen) pro Minute. Nach unserer Versuchsanordnung ist der Nachweis über die Konditionierbarkeit der Rhythmik stereotypen Körperschaukelns dann empirisch erbracht, wenn sich das Kind an Frequenzwerte des Zeitgebers anpaßt (synchronisiert), die außerhalb des Bereichs seiner Spontanfrequenz (vgl. Abb. 5, S.50) liegen. Damit ist auch gleichzeitig der Nachweis über die gleichbleibende motivationale Lage (durch die Bemühung um die Zeitgeberfrequenz) und über die Aufmerksamkeit (durch die Blickrichtung auf die Lämpchen) erbracht. Schaukelt ein Kind beispielsweise mit der Spontanfrequenz 1.0 sek/Bewegung, dann stellt eine konsistente Anpassung an eine Zeitgeberfrequenz von 1.3 sek ein sehr unzufälliges Ereignis dar, auch wenn durch unsere Versuchsanordnung zufällige Synchronisierungen vereinzelt entstehen müssen. Entscheidend für den Nachweis der Konditionierbarkeit ist die Konsistenz der Anpassung im Sinne des oben definierten Stabilitätskriteriums an eine Zeitgeberfrequenz, die spontanermaßen nie oder nur selten auftritt.

5. ERGEBNISSE

Die Darstellung der Ergebnisse orientiert sich an den in dieser Untersuchung verwendeten Hauptmethoden, der direkten Beobachtung und der automatischen Registrierung. Zunächst werden wir die Befunde über den Spontanverlauf des Körperschaukelns unter natürlichen Bedingungen in Form von Aktogrammen, Korrelations- und Häufigkeitsverteilungen wiedergeben. Danach folgen die Ergebnisse des experimentellen Teils, die im wesentlichen als Kumulativkurven wiedergegeben werden.

5.1 Körperschaukeln in der natürlichen Situation

Die Darstellung des Spontanverlaufs stereotypen Körperschaukelns ergibt zwei Arten von Zeitstruktur: 1. die Kurzzeitstruktur, d.h. die rhythmischen Eigenschaften spontanauf tretenden Körperschaukelns. Diese wird durch Häufigkeitsverteilungen der Schaukelperioden repräsentiert. 2. die Langzeitstruktur, d.h. die Verlaufsgestalt stereotypen Schaukelns während der Langzeitbeobachtung. Wir stellen diese Zeitstruktur auf zweifache Art dar: durch Aktogramme und durch Korrelationsverteilungen.

5.11 Kurzzeitstruktur des Spontanschaukelns

Als repräsentative Beispiele der Spontanrhythmik stereotypen Körperschaukelns geben wir die Häufigkeitsverteilungen der Schaukelperioden (Rhythmik) jener Kinder (BT, RS, CF) wieder, die auch am experimentellen Teil dieser Untersuchung teilnahmen. Aus Vergleichszwecken wurden diese Werte dreimal erhoben: vor, während und nach dem Versuch. Abb. 5 gibt diese Häufigkeitsverteilungen wieder. Wie man sieht, ändern die Kinder ihren spontan Schaukelrhythmus kaum über die Zeit, auch nicht nachdem sie im Versuch auf andere, meist langsamere, Rhythmen konditioniert wurden. Ebenfalls konstant bleibt die relativ geringe Streuung dieser Verteilungen. Für alle drei Kinder bleibt somit die bevorzugte Schaukelperiode über die Zeit relativ stabil (bei 0.8 sek für BT, bei 1.0 sek für RS und CF).

5.12 Langzeitstruktur des Spontanschaukelns

5.121 Aktogramme

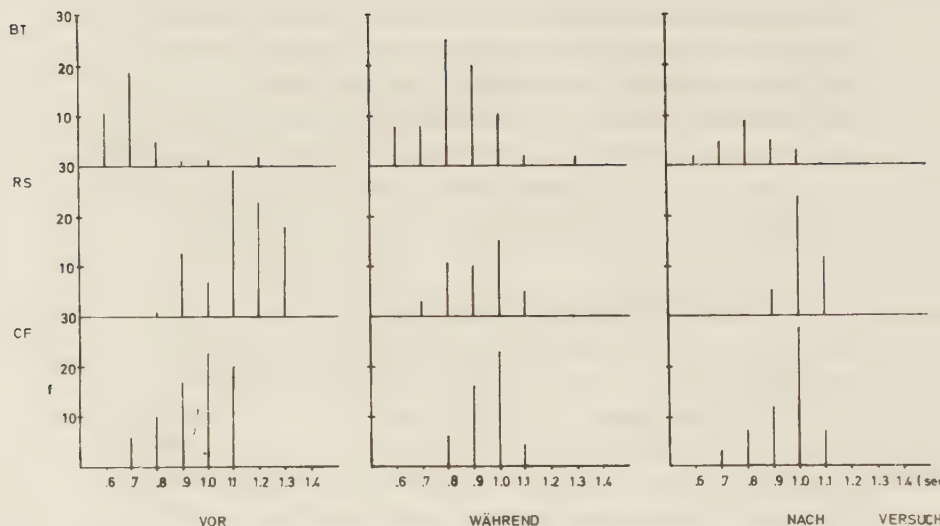


Abb. 5: Häufigkeitsverteilungen der spontanen Schaukelperioden (Rhythmik) von BT, RS und CF vor, während und nach dem Versuch. Auf der Abszisse sind die Periodenwerte in 1/10-Sekundeneinheiten aufgetragen; auf der Ordinate, die absoluten Häufigkeiten dieser Werte.

Anhand der kontinuierlichen Tonbandaufzeichnungen, die in der Stationssituation durchgeführt wurden, konnten Dauerwerte von Schaukeln und dazwischenliegenden Pausen gewonnen und anschließend in Aktogramme übertragen werden. Die visuelle Inspektion dieser Aktogramme zeigt, daß die meisten Kinder über längere Beobachtungssitzungen (vgl. Tab. 3, S. 27) ganz unterschiedlich lange Schaukelphasen und Pausen zeigen, wie dies in dem auf Abb. 6 dargestellten Aktogramm zum Ausdruck kommt. Trotz dieser unterschiedlichen Dauerwerte findet man mehr oder minder deutlich ausgeprägte 'Zustände' von Schaukeltätigkeit, von langanhaltendem Schaukeln (durchgezogene Linien) und von ständig unterbrochenem Schaukeln (Punktefolgen). Diese verschiedenen 'Zustände' von Schaukeltätigkeit alternieren mit längeren Pausen (Leerstellen), jedoch nicht in der Weise, daß man von einer regelmäßigen Abfolge sprechen könnte.

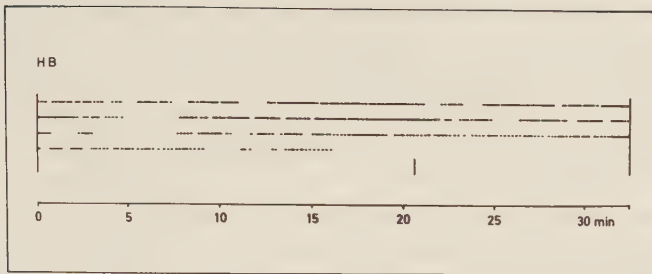


Abb. 6: Typisches Aktogramm von Körperschaukeln unter natürlichen Bedingungen. 3-stündige Stationsbeobachtung (vgl. Tab. 3, Beob.-Nr. 21) eines 14-jährigen Knaben (HB). Schaukelphasen werden durch waagrechte Linien und Punkte, Pausen durch Leerstellen dargestellt. Die kürzeste Längeneinheit entspricht 5 Beobachtungssekunden. Leseart: Zeilen von links nach rechts und von oben nach unten lesen.

Acht von zehn unserer Kinder zeigten ähnliche Schaukelmuster unter normalen Stationsbedingungen. Die beiden anderen Kinder (MR, CS) lieferten insofern atypische Schaukelmuster, als die meisten ihrer Schaukelphasen ungewöhnlich lange anhielten beziehungsweise kaum kurze Schaukelphasen auftraten. Als Beispiel eines solchen atypischen Verlaufs stellt Abb. 7 eine zweieinhalb-stündige Aufzeichnung eines zwölfjährigen Knabens (MR) dar.

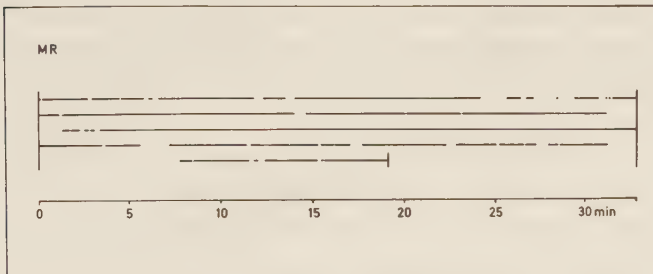


Abb. 7: Atypisches Aktogramm von Körperschaukeln unter natürlichen Bedingungen. 2 1/2-stündige Stationsbeobachtung (Beob.-Nr. 24) eines 12-jährigen Knaben (MR).

Man sieht in dieser Darstellung, daß Intervalle von langanhaltendem Schaukeln, von relativ kurzen Pausen unterbrochen, das Bild beherrschen.

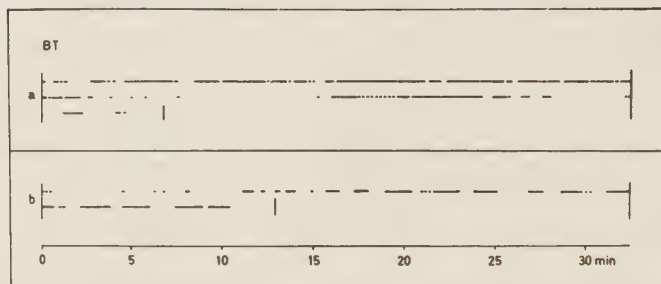


Abb. 8: Körperschaukeln unter natürlichen Bedingungen (BT). a = 80-minütige (Beob.-Nr. 1), b = 50-minütige (Beob.-Nr. 2) Stationsbeobachtung am selben Tag.

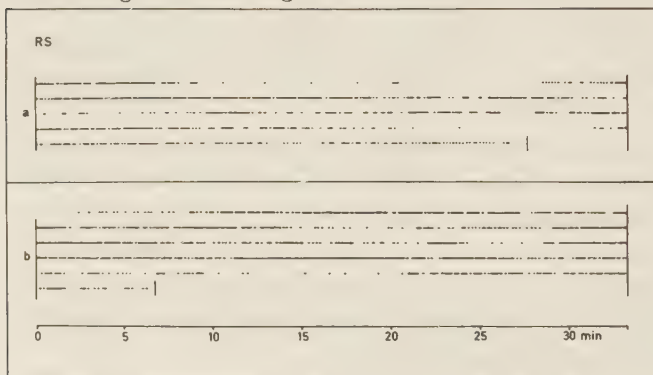


Abb. 9: Körperschaukeln unter natürlichen Bedingungen (RS). Zwei 2 1/2-stündige Stationsbeobachtungen (a=Beob.-Nr. 8, b=Beob.-Nr. 11) zur selben Tageszeit an verschiedenen Tagen.

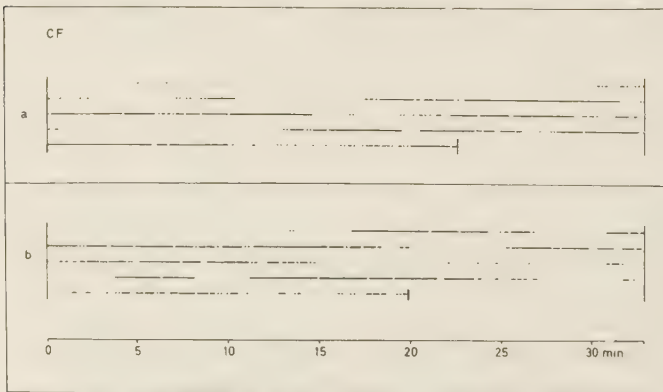


Abb. 10: Körperschaukeln unter natürlichen Bedingungen (CF). Zwei 2 1/2-stündige Stationsbeobachtungen (a=Beob.-Nr. 19, b=Beob.-Nr. 20) zur selben Tageszeit an verschiedenen Tagen.

Einige weitere 'typische' Aktogramme sind in den Abb. 8, 9, 10 dargestellt. Dabei handelt es sich um die Aufzeichnungen jener Kinder (BT, RS, CF), die auch am experimentellen Teil dieser Untersuchung teilgenommen haben. Diese Aufzeichnungen stellen insofern 'typische' Aktogramme dar, als Schaukel- und Pausenlängen dem visuellen Eindruck nach ohne erkennbare Regelmäßigkeit variieren. Auf Abb. 9 und 10 ist noch zu beachten, daß die zweite (untere) Beobachtungssitzung eine Wiederholung der ersten darstellt. Hierbei zeigt sich, daß die Wiederholung einer Beobachtung an zwei verschiedenen Tagen zur selben Tageszeit nicht dasselbe Verlaufsmuster liefert.

Wir können somit vorläufig festhalten, daß der inter- und intra-individuelle Vergleich der Aktogramme auf visueller Basis keine sequentielle Regelmäßigkeit in der Aufeinanderfolge von Schaukeln und Pausen erkennen läßt.

5.122 Korrelationsverteilungen

Den visuellen Eindruck einer mangelnden Periodik im Spontanverlauf des Körperschaukelns haben wir durch Korrelationsverteilungen graphisch nachgeprüft. Zum einen wurde die Dauer aller Schaukelphasen gegen die Dauer aller darauffolgenden Pausen einer gegebenen Beobachtungssitzung aufgetragen. Zum anderen wurde die Dauer der Schaukelphase (n) gegen die Dauer der darauffolgenden Schaukelphase ($n + 1$) aufgetragen¹⁾. In Abb. 11 sind die Aktogramme der Abb. 6 - 10 (bei zwei Beobachtungssitzungen wurde nur das obere Aktogramm gewählt) als Korrelationsverteilungen der Dauer der Schaukelphase (n) gegen die Dauer der darauffolgenden Pause dargestellt. Um die Darstellung zu verdeutlichen und um Platz zu sparen haben wir einen logarithmischen Maßstab gewählt. Man sieht, daß auch die graphische Darstellung keinerlei systematische Beziehung zwischen einer gegebenen Schaukelphase und der ihr nachfolgenden Pause erkennen läßt. Vielmehr kann auf eine gegebene Schaukeldauer jede beliebige Pausendauer folgen. Das gleiche gilt für die in Abb. 12 dargestellte Beziehung zwischen der Dauer der Schaukelphase (n) und der ihr nachfolgenden Schaukelphase ($n + 1$).

1) Den Herrn Dipl.-Mathematikern Paul Degens und Gerhard Dirlich, Max-Planck-Institut für Psychiatrie, möchte ich an dieser Stelle für ihre statistische Beratung danken.

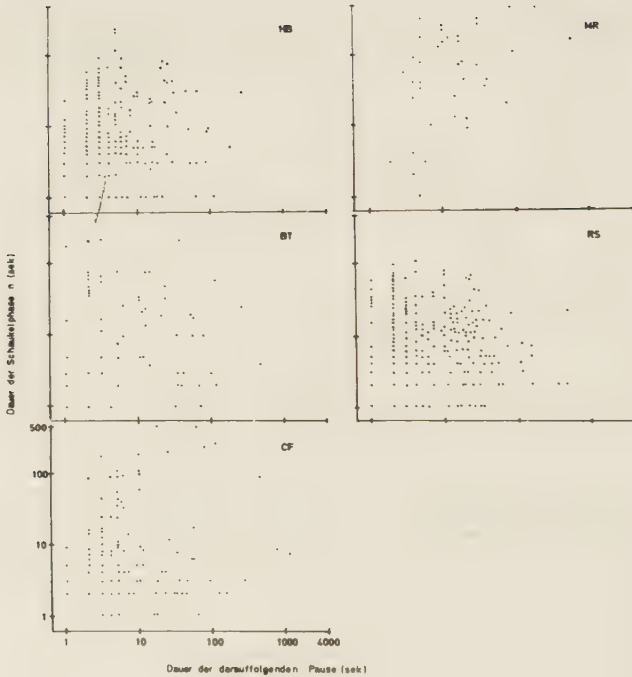


Abb. 11: Zusammenhang zwischen der Dauer der Schaukelphase (n) und der Dauer der darauffolgenden Pause (in sek) für fünf Kinder. Logarithmischer Maßstab. Reihen- und Zeilenbildung innerhalb der einzelnen Verteilungen sind Artefakte, dadurch bedingt, daß nur ganze Sekunden als Zeiteinheit registriert wurden.

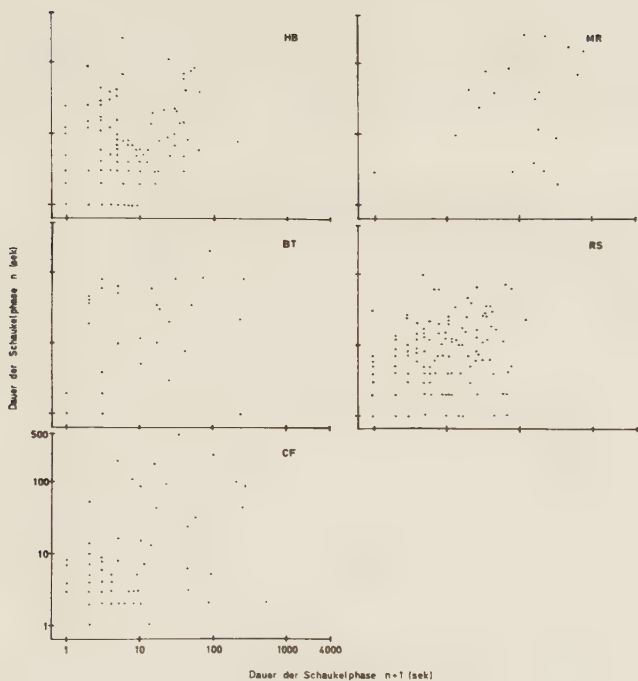


Abb. 12: Zusammenhang zwischen der Dauer der Schaukelphase (n) und der Dauer der Schaukelphase ($n + 1$) (in sek) für die in Abb. 11 dargestellten Beobachtungssitzungen. Logarithmischer Maßstab.

Zusammenfassend läßt sich über die Befunde zur Langzeitstruktur spontanauf tretenden Körperschaukelns feststellen: Weder die qualitative (visuelle) Auswertung der Aktogramme noch die graphische Analyse durch Korrelationsverteilungen lassen eine periodische, d.h. in der Zeit gegliederte Ordnung des Körperschaukelns erkennen. Vielmehr scheinen sowohl Schaukel- als auch Pausenlängen regellos verteilt zu sein. Ähnliche Befunde sind bereits für autistische Kinder berichtet worden: Sorosky u.a.(1968) und Greenbaum (1970) konnten keinerlei Periodik im Spontanverlauf des rhythmischen Körperschaukelns dieser Kinder nachweisen. Auf die methodologischen und inhaltlichen Implikationen dieser Befunde gehen wir im Diskussionsteil ein.

5.2 Körperschaukeln unter experimentellen Bedingungen

Die Befunde des experimentellen Teils geben wir anhand der folgenden vier Versuchsphasen und nach einzelnen Kindern getrennt wieder: 1. Spontanphasen, 2. Belohnungsphase ohne Zeitgeber, 3. Erwerb der Anpassung an den Zeitgeber, und 4. konstante Belohnungsbedingungen und variable oder konstante Zeitgeberbedingungen. Die Darstellungsform ist die der originalen Kumulativkurven. Diese Art der Verhaltensregistrierung liefert direkte und kontinuierliche Aufzeichnungen der betreffenden Schaukelbewegungen, die als über die Zeit kumulierte Responsehäufigkeiten erscheinen. Bei den meisten dieser Kumulativkurven (ab 5.23, 'Spontanphase mit Zeitgeber') handelt es sich jedoch um kumulierte synchrone Responses, also ausschließlich um solche Schaukelbewegungen, die mit dem Zeitgeber synchronisiert waren. Diese Art der Darstellung erlaubt eine unmittelbare und detaillierte Beurteilung der rhythmischen Eigenschaften stereotypen Körperschaukelns über längere Verhaltensläufe, ohne auf statistische Hilfsmittel zurückgreifen zu müssen. Die technischen Einzelheiten dieser Registriermethode sind in Abschnitt 4.34 (S.31) erklärt.

5.21 Spontanphase vor Einführung der Belohnung

Nach der einleitenden Gewöhnungsphase und noch vor jeglicher Belohnung wurde das spontanauf tretende Körperschaukeln unserer Vpn in der Versuchssituation aufgezeichnet (vgl. Tab. 4, NR₁). Abb. 13, 14 und 15 stellen die in dieser ersten Spontanphase entstandenen Kumulativkurven für jedes Kind (BT, RS, CF) einzeln dar.

BT

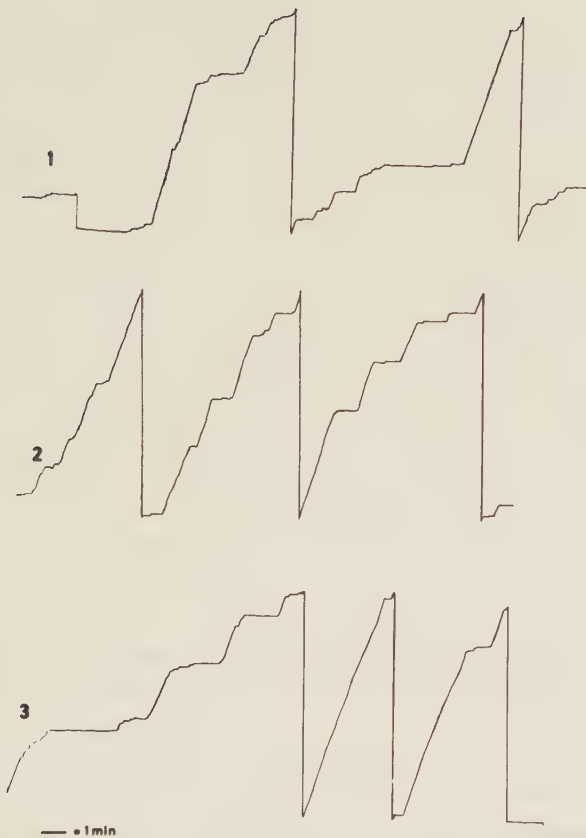


Abb. 13: Spontanes Körperschaukeln in der experimentellen Situation, BT. Alle Schaukelbewegungen wurden kumuliert. 1,2,3 = Nummer des Versuchsdurchgangs (vgl. Tab. 4, S.37).

In allen drei Sitzungen zeigte dieses Mädchen ein vorwiegend langanhaltendes ('kontinuierliches'), rasches Schaukeln mit dazwischensliegenden Pausen (horizontale Abschnitte) von einer halben bis drei Minuten Dauer (vgl. Stationsbeobachtungen, Abb. 8, S.52).

RS



Abb. 14: Spontanes Körperschaukeln in der experimentellen Situation, RS.

In dieser Spontanphase zeigt RS das für ihn typische Muster des fortwährend unterbrochenen ('intermittierenden') Schaukelns, das aus kurzen Schaukelphasen und kurzen Pausen besteht (vgl. Stationsbeobachtungen, Abb. 9, S. 52). Die längsten ununterbrochenen Schaukelphasen liegen unter 30 Sekunden, während Pausen (vgl. Sitzung 1) länger als 3 Minuten dauern können.

CF

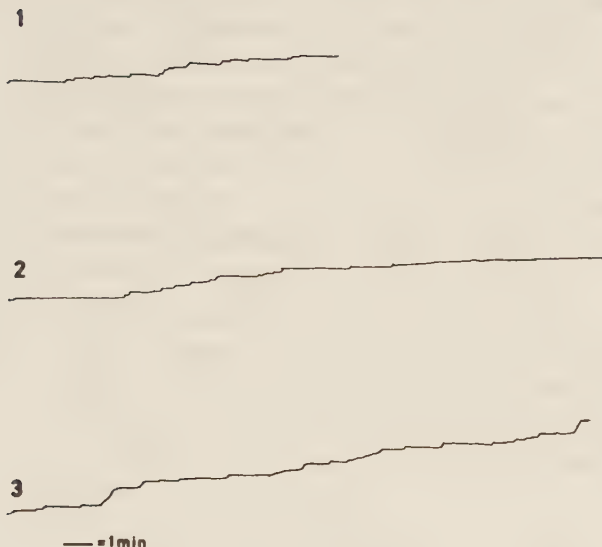


Abb. 15: Spontanes Körperschaukeln in der experimentellen Situation, CF. 1 und 2 unterbrochen wegen apparativen Ausfall.

Einen ganz anderen Spontanverlauf zeigt das Mädchen CF. Über alle drei Sitzungen hinweg tritt das Schaukeln nur sporadisch und kaum länger als einige Sekunden auf (vgl. Stationsbeobachtungen, Abb. 10, S. 52). Einige Responseregistrierungen in den Kurven dieses Mädchens stellen Artifakte dar, die auf nicht-stereotype Änderungen des Oberkörpers zurückzuführen sind. In dieser Spontanphase (NR_1) saß CF gewöhnlich ruhig und untätig auf dem Stuhl.

Eine weitere Spontanphase wurde für alle drei Kinder nach der ersten Belohnungsphase durchgeführt (vgl. Tab. 4, NR_2). Ferner wurde für BT eine dritte Spontanphase am Ende des Versuchs angesetzt (vgl. Tab. 4, BT, NR_3).

5.22 Belohnungsphase ohne Zeitgeber

In diesem Versuchsabschnitt ging es darum, stabile Raten von Körperschaukeln in der experimentellen Situation durch systematische Belohnung aufzubauen. Die Abfolge der einzelnen Belohnungskontingenzen war nicht streng festgelegt, sondern richtete sich nach dem Lerntempo des jeweiligen Kindes. In der Regel wurden die Ratenbedingungen der verwendeten festen oder variablen Ratenpläne allmählich erhöht, von kontinuierlicher Belohnung (FR 1) bis zu einem Ratenplan, nach welchem z.B. nur eine Folge von 15 Schaukelbewegungen stets (FR 15) oder im Durchschnitt (VR 10-20) verstärkt wurden. Dabei wurden ausschließlich unmittelbar hintereinander folgende, also keine vereinzelter Schaukelbewegungen verstärkt.

Abb. 16 zeigt 3 20-minütige Sitzungen von BT unter der Versuchsbedingung 'Belohnungsphase ohne Zeitgeber'. Sitzungen 9 und 17 wurden unter variablen Ratenplänen (VR 4-25 bzw. VR 15-50), Sitzung 13 unter einem festen Ratenplan (FR 15) durchgeführt. Im Falle der beiden VR-Sitzungen (Nr. 9 und 17) gewinnt man - besonders bei den hohen Raten (25 bzw. 50) - den Eindruck, daß das Schaukeln dieses Mädchens weitgehend unabhängig von der Belohnungskontingenz erfolgt. Diese Annahme wird unterstützt 1. durch Sitzung 9, in der es gelegentlich vorkommt, daß das Kind den während des Schaukelns gegebenen Belohner nicht - wie meist - unmittelbar nach der Vergabe nimmt, sondern noch kurze Zeit (bis zu 8 sek) weiterschaukelt, um erst dann den Belohner zu holen (s. Pfeile in Sitzung 9); dieses Verhalten ähnelt den Latenzbefunden von Lovaas u.a. (1971) bei autistischen Kindern; 2. durch Sitzung 17, in der langanhaltendes, nicht-belohntes Schaukeln vorkommt (s. Pfeile). Verglichen mit den Kurven aus der ersten Spontanphase (vgl. Abb. 13, S. 57) zeigen diese drei Kurvenverläufe keinen wesentlichen topographischen Unterschied: in beiden Versuchsphasen sind die Responseraten ähnlich hoch, die Pausen vergleichbar lang. Aufgrund der Kurvenverlauf-Ähnlichkeit zwischen Spontan- und Belohnungsphase läßt sich somit für dieses Kind (BT) noch nicht entscheiden, ob sein Schaukelverhalten unter der steuernden Kontrolle von systematischer Belohnung gebracht werden kann.

BT

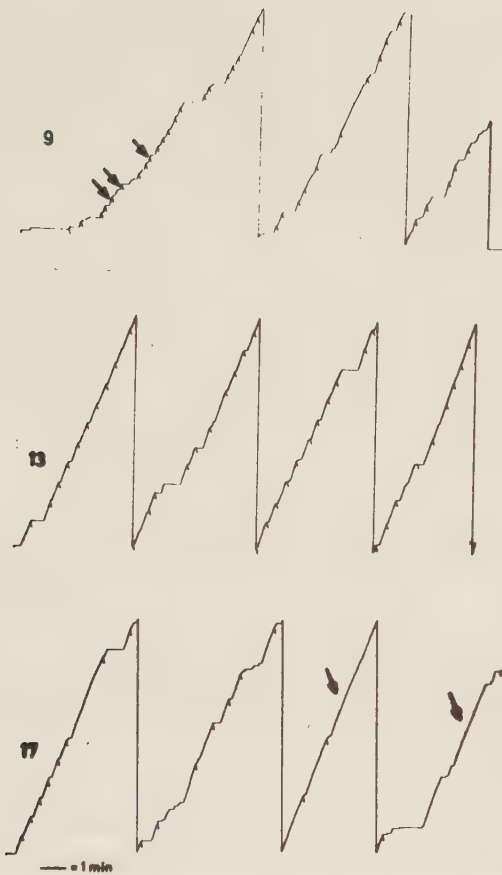


Abb. 16: Körperschaukeln unter Belohnungsbedingungen ohne Zeitgeber, BT. Sitzung 9 = VR 4-25, 13 = FR 15, 17 = VR 15-50. 20-minütige Aufzeichnungen (Pfeile werden im Text erklärt).

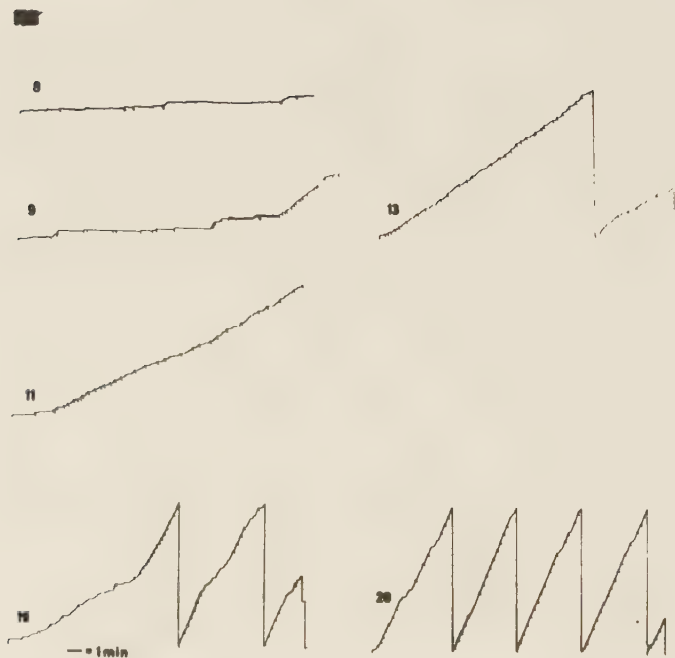


Abb. 17: Körperschaukeln unter Belohnungsbedingungen ohne Zeitgeber, RS. Sitzung 8 = FR 1, 9 = VR 1-2, 11 = VR 1-3, 13 = VR 1-3, 19 = VR 3-10, 20 = VR 3-10. 20-minütige Aufzeichnungen.

Für RS enthielt dieser Versuchsabschnitt 24 Sitzungen (vgl. Tab. 4, RS, VR/FR). Sechs von diesen Sitzungen sind auf Abb. 17 wiedergegeben. Sie veranschaulichen die deutlichen Auswirkungen der Belohnungskontingenz auf das Schaukelverhalten dieses Jungen. Während Sitzung 8 noch kaum Schaukeln aufweist, zeigen sich gegen Ende der Sitzung 9 (durch den Anstieg der Kurve gekennzeichnet) mehrere Schaukelbewegungen, die unter der Kontingenz VR 1-2 belohnt wurden. Diese Entwicklung setzt sich in der 11. Sitzung fort, intensiviert sich über die 13. und 19. und erreicht einen Raten-Höhepunkt in der 20. Sitzung. Während am Anfang dieser Belohnungsphase nur etwa 6 Schaukelbewegungen innerhalb von 20 Minuten auftraten (Sitzung 8), kommen bereits gegen Mitte dieses Versuchsabschnitts (vgl. Tab. 4, RS, VR/FR) über 800 Bewegungen innerhalb derselben Zeit vor (Sitzung 20). Es ist offensichtlich, daß die Schaukelrate in diesem Versuchsabschnitt gegenüber der ersten Spontanrate (vgl. Abb. 14, S. 58) erheblich zugenommen und an Konsistenz gewonnen hat. Wir führen diese Änderungen im Schaukelverhalten von RS auf die systematische Belohnung zurück.

CF

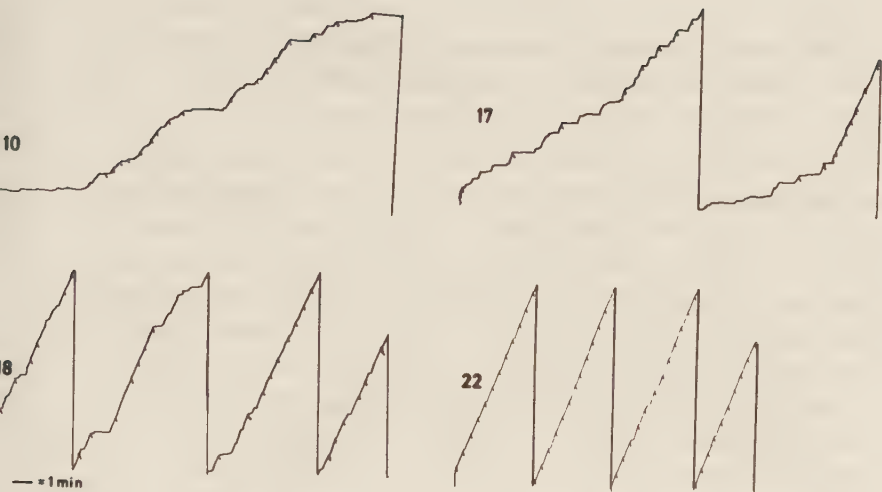


Abb. 18: Körperschaukeln unter Belohnungsbedingungen ohne Zeitgeber, CF. Sitzung 10 = FR 7, 17 = VR 10-13, 18 = FR 15, 22 = FR 15. 10, 17 und 18 stellen 20-minütige Aufzeichnungen, 22 stellt eine 15-minütige Aufzeichnung dar.

Ähnlich wie bei RS nahm das Schaukelverhalten bei diesem Mädchen im Laufe der 16 Sitzungen dieser ersten Belohnungsphase an Häufigkeit und Konsistenz beträchtlich zu. Abb. 18 veranschaulicht diese Entwicklung. Sitzung 10 hebt sich bereits merklich von den drei Spontansitzungen (vgl. Abb. 15, S.59) ab, indem die Schaukelrate deutlich gestiegen ist. Wie bei RS setzt sich diese Tendenz stetig über die nachfolgenden Sitzungen (17, 18) fort, so daß das Mädchen schließlich innerhalb von 15 Minuten über 700 Mal schaukelt (22).

Vergleicht man also die Schaukelraten dieser Kinder unter Belohnungsbedingungen ohne Zeitgeber mit ihren Spontanraten, so kann man festhalten, daß RS und CF einen auffallenden Anstieg in ihrer Schaukelrate zeigten, während eine ähnliche Veränderung bei BT ausbleiben mußte, da dieses Mädchen bereits in den Spontansitzungen nahezu maximale Schaukelraten zeigte.

5.23 Spontanphase mit Zeitgeber

Nach der ersten Belohnungsphase erfolgte die Einführung des Zeitgebers und der mit ihm verbundenen Lämpchen (s. 4.42, S.35). Um zwischen nutritiver Belohnung ('Bonitos') und informativer Bewegungsrückkoppelung (Eigenschwingungslämpchen) bei der Kontrolle der

Schaukelrate differenzieren zu können, wurde mit der Einführung des Zeitgebers eine zweite Spontanphase durchgeführt (vgl. Tab. 4, NR₂). Dabei richtete sich die Zeitgeberfrequenz nach der jeweiligen Spontanfrequenz des betreffenden Kindes.

Mit der Einführung des Zeitgebers wurde der Kumulativschreiber auf die ausschließliche Registrierung der mit dem Zeitgeber synchronisierten Schaukelbewegungen umgestellt (vgl. 4.34, S. 31). Wenn nicht anders vermerkt, stellt also jede nachfolgende Kumulativkurve ausschließlich solche Schaukelbewegungen dar, die mit dem Zeitgeber synchron laufen. Eine unterhalb der Kumulativkurve liegende Ereignismarkierung erfaßt alle Schaukelbewegungen unabhängig von ihrer Synchronität, also auch solche Schaukelbewegungen, die die jeweiligen Zeitgeberbedingungen nicht erfüllen. Anhand dieser Ereignismarkierung läßt sich somit eindeutig ermitteln, ob eine in der Kumulativkurve entstandene Pause durch mangelnde Synchronisierung oder etwa durch ein Fehlen jeglicher Schaukeltätigkeit überhaupt entstanden ist. Trifft ersteres zu, erfolgt eine Ereignismarkierung, schaukelt das Kind überhaupt nicht, erfolgt keine Ereignismarkierung.

BT

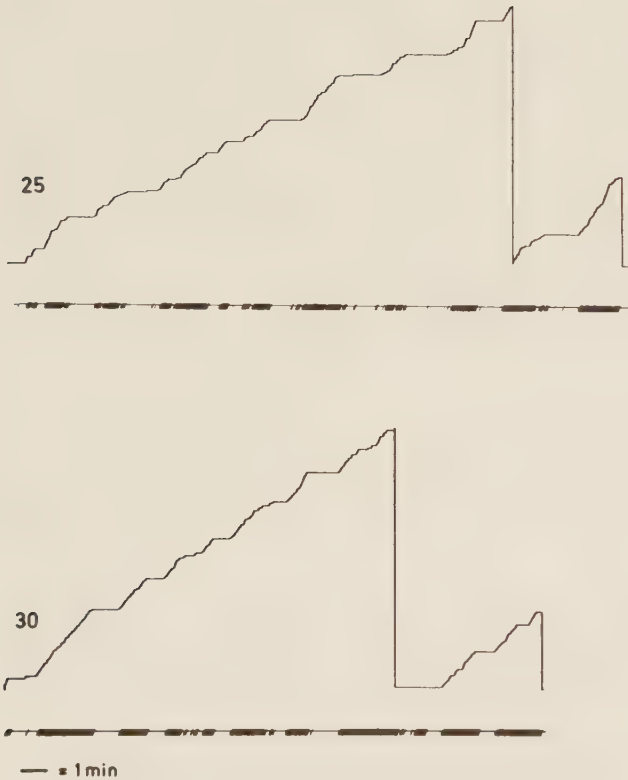


Abb. 19: Spontanes Körperschaukeln mit Zeitgeber, BT. Sitzung 25 = Zeitgeber auf 1.0 sek, 30 = 1.1 sek. Die unterhalb der Kumulativkurve liegende Markierung gibt alle Schaukelbewegungen, unabhängig von ihrer Synchronität, wieder.

Abb. 19 stellt Sitzung 25 und 30 unter dieser Versuchsbedingung für BT dar. Der Zeitgeber ist der jeweiligen Spontanfrequenz des Kindes angepaßt und beträgt 1.0 sek in Sitzung 25 und 1.1 sek in Sitzung 30. In beiden Durchgängen zeigt sich ein ähnliches Muster: intermittierende Synchronität mit einer anschließenden, etwa 1-minütigen Pause.

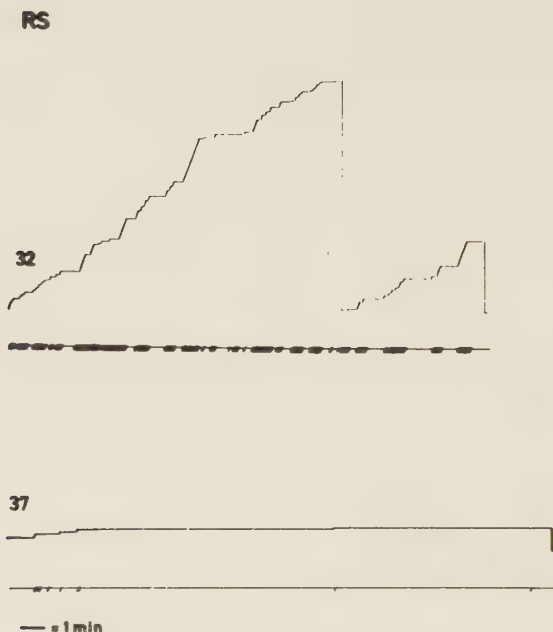


Abb. 20: Spontanes Körperschaukeln mit Zeitgeber, RS.
Sitzung 32 = Zeitgeber auf 1.0 sek, 37 = 1.1 sek.

Am Anfang dieser zweiten Spontanphase (Abb. 20, Sitzung 32) zeigte RS eine relativ zur Spontanrate hohe Schaukelrate; am Ende dieser Versuchsphase (Sitzung 37) ist seine Schaukelrate gleich Null. Dieser extreme Abfall läßt annehmen, daß die Belohnungskontingenz in erster Linie für die Ratenänderung im Schaukelverhalten dieses Jungen verantwortlich gemacht werden kann. Dies steht auch in Übereinstimmung mit den starken Veränderungen in der Schaukelrate, die wir bei diesem Kind in der ersten Belohnungsphase gefunden haben (vgl. Abb. 17, S. 62). Während es sich dort um eine auffallende Zunahme in der Schaukelrate gehandelt hat, liegt im vorliegenden Fall im Gegenteil eine extreme Ratensenkung vor. Veränderungen von diesem Ausmaß weisen auf die Reversibilität stereotypen Körperschaukelns bei diesem Kind hin.

CF



Abb. 21: Spontanes Körperschaukeln mit Zeitgeber, CF.
Zeitgeber in beiden Sitzungen auf 1.1 sek.

In Abb. 21 sind zwei für CF repräsentative Kurvenverläufe unter dieser Versuchsbedingung ('Spontanphase mit Zeitgeber') dargestellt. Beide Kurven weisen relativ hohe Responseraten auf. Drei Interpretationen kommen in Betracht: Die hohe Schaukelrate stellt 1. irreversibles Schaukelverhalten, 2. eine zeitweilige Nachwirkung der vorangegangenen Belohnungsphase, 3. eine Auswirkung der mit dem Zeitgeber eingeführten informativen Rückkoppelung (Eigenschwingungslämpchen) dar.

5.24 Erwerb der Anpassung an den Zeitgeber

Diese Versuchsphase stand im Dienst der differenzierten Anpassung an den in der zweiten Spontanphase eingeführten Zeitgeber. Der Erwerb dieser Anpassung erfolgte nach den in der Externalisierungsmethode (vgl. 4.42, S. 35) beschriebenen Schritten. Als praktisches Kriterium für die Erlernung dieser zeitlichen Anpassung wurden 20 Wiederholungen von je 10 hintereinander folgenden synchronen Schau-

BT

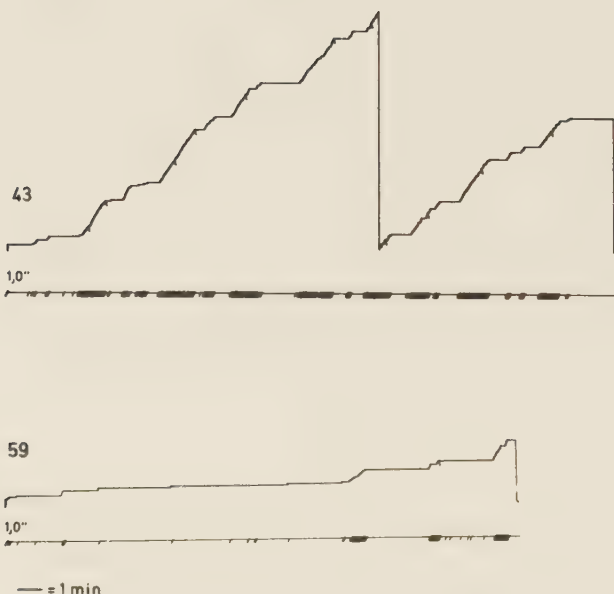


Abb. 22: Körperschaukeln in der Erwerbsphase, BT.
In beiden Sitzungen war Zeitgeber auf 1.0 sek gestellt.
Sitzung 43 stellt einen für BT typischen, Sitzung 59
einen weniger häufigen Verlauf dar.

Im Laufe von 30 Trainingssitzungen (vgl. Tab. 4, BT, shape syn) zeigt BT keine nennenswerten Anpassungsansätze an den Zeitgeber. In der Regel schaukelte das Mädchen an dem Zeitgeber vorbei oder es spielte mit Teilen des Versuchsstuhls. So bestand der für dieses Kind typische Kurvenverlauf aus intermittierender Synchronität mit darauffolgenden Pausen (s. Abb. 22, Sitzung 43), ähnlich dem vorherrschenden Muster während der zweiten Spontanphase (vgl. Abb. 19, S. 65). Gelegentlich kamen auch Durchgänge vor, in denen die Schaukelrate gleich Null war (s. Abb. 22, Sitzung 59).

Nachdem BT praktisch vollständig an der differenziellen Belohnung synchroner Schaukelbewegungen vorbei gegangen war, sollte daraufhin die Unabhängigkeit ihres Schaukelverhaltens von systematischer Belohnung ausdrücklich hervorgehoben werden. Zu diesem Zweck haben wir eine dritte Spontanphase für BT am Ende des Versuches angeschlossen (vgl. Tab. 4, BT, NR₃). In dieser letzten Spontanphase war kein Zeitgeber (und somit auch keine Lämpchen) eingeschaltet.

BT

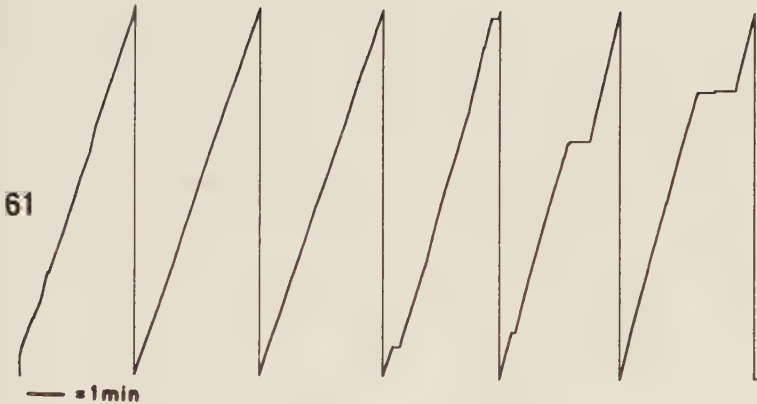


Abb. 23: Spontanes Körperschaukeln (3. Spontanphase), BT.
(In dieser Kurve sind wieder alle Schaukelbewegungen, unabhängig von ihrer Frequenz, registriert.)

Abb. 23 zeigt einen für diese Phase typischen Verlauf. Dargestellt ist eine 20-minütige Sitzung, die eine auffallend hohe und gleichmäßige Responserate aufweist. In dieser Spontansitzung, in der das Kind für Schaukeln nicht belohnt wurde, traten 1,200 Schaukelbewegungen auf.

Es traten in dieser für BT abschließenden Versuchsphase auch auffallende Tempiwechsel in der Schaukel Frequenz auf. Infolge der konstanten Umweltbedingungen, die in dieser Versuchsphase vorherrschten, dürfen wir diese Fälle von Tempowechsel als spontane Geschwindigkeitsänderungen im Schaukelrhythmus deuten. Auf Abb. 24 sind zwei Kurven aus dieser Phase dargestellt. Die obere Kurve zeigt drei Beispiele (s. Pfeile) von Tempobeschleunigung (von 0.9 auf 0.7 sek/Bewegung), die untere Kurve zeigt einen Fall von deutlicher (s. Pfeil) Tempoverlangsamung (von 0.9 auf 1.4 sek/Bewegung).

Für BT wurde der Versuch nach sieben Durchgängen der eben beschriebenen Art beendet (vgl. Tab. 4, BT, NR₃).

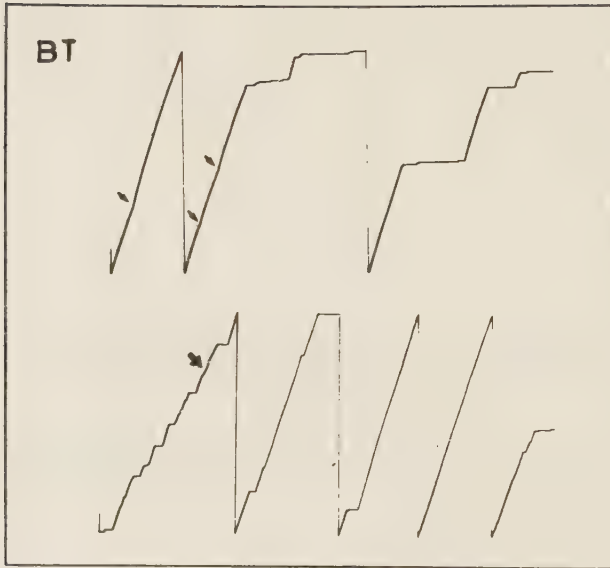


Abb. 24: Spontanes Körperschaukeln (3. Spontanphase) mit Tempowechsel, BT. In der oberen Kurve wird die Schaukel-
frequenz dreimal (s. Pfeile) merklich erhöht; in der un-
teren Kurve wird die Schaukel-
frequenz einmal (s. Pfeil)
deutlich erniedrigt. (Erläuterungen im Text).

RS

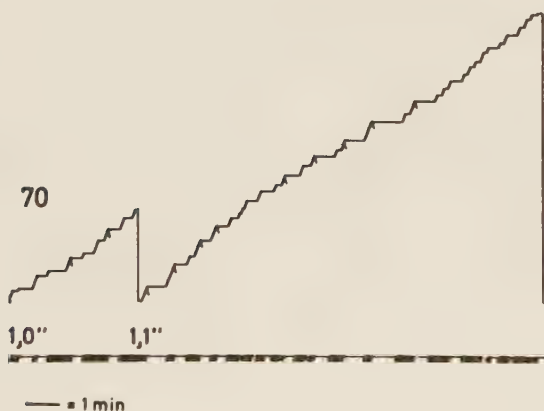
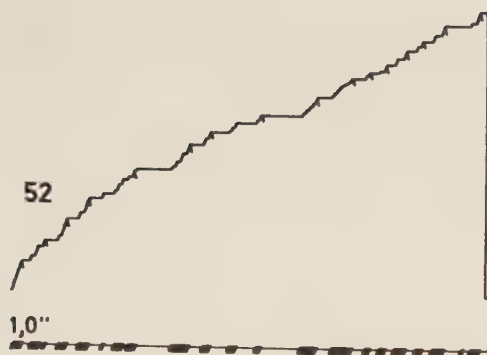


Abb. 25: Körperschaukeln in der Erwerbsphase, RS.

In Sitzung 52 wurden durchschnittlich 3 synchrone Schwingungen belohnt, in Sitzung 70 dagegen 6 synchrone Schwingungen. Änderung der Zeitgeberfrequenz gemäß der veränderten Spontanfrequenz des Kindes in Sitzung 70.

Im Laufe dieser 44 Sitzungen dauernden Anpassungsphase zeigte RS eine zunehmend bessere Synchronisierung seines Schaukelrhythmus mit dem Zeitgeber. Abb. 25 veranschaulicht diese Entwicklung. Während noch im 52. Durchgang durchschnittlich nach 3 synchronen Schaukelbewegungen verstärkt wurde, ließ sich das Kriterium der Verstärkung bis zur 70. Sitzung verdoppeln, d.h. eine Verstärkervergabe erfolgte nur nach durchschnittlich 6 synchronen Schaukelbewegungen (VR 4-8). Sitzung 70 zeigt ferner eine (vom V1 bewirkte) Änderung der Zeitgeberfrequenz von 1.0 auf 1.1 Sekunden. Ähnliche Änderungen der Zeitgeberfrequenz wurden in dieser Erwerbsphase bei allen drei Kindern beobachtet (s. auch Abb. 26, 27, 28). Deutliche Frequenz-

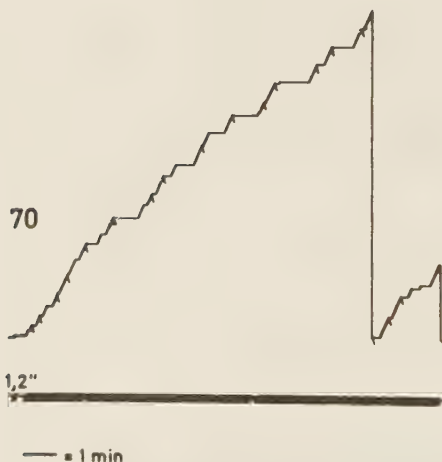
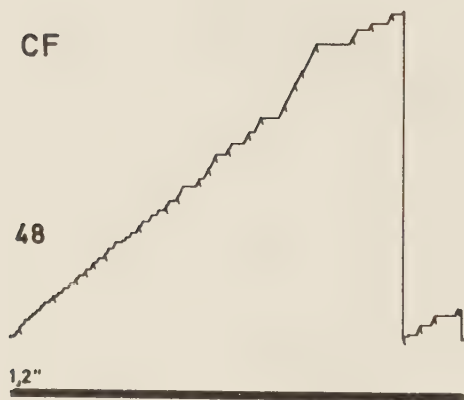


Abb. 26: Körperschaukeln in der Erwerbsphase, CF.
In Sitzung 48 ist nach der Kontingenz VR 2-12, in
Sitzung 70 nach der Kontingenz VR 6-12 für synchrones
(1.2 sek dauerndes) Körperschaukeln belohnt worden.

sie richteten sich stets nach der je veränderten Spontanfrequenz
des Kindes.

Ähnlich wie RS lernte das Mädchen CF im Laufe von 50 Erwerbssitz-
ungen die mit dem Zeitgeber verbundene zeitliche Schaukelbedingung
einzuhalten. In Abb. 26 sind zwei für dieses Kind typische Erwerbs-
verläufe dargestellt. Bei Konstanthaltung der Zeitgeberfrequenz
(1.2 sek) wurde die durchschnittliche untere Grenze (Mindestzahl)
der vom Kind verlangten synchronen Schaukelbewegungen allmählich
erhöht (von VR 2-12 in Sitzung 48 auf VR 6-12 in Sitzung 70).

Abschließend zu diesem Versuchsabschnitt können wir festhalten: Während RS und CF die Anpassung an den Zeitgeber im Sinne des Kriteriums 20 x 10 synchrone Schaukelbewegungen pro 20 Minuten lernten, gelang es nicht, mit diesem Verfahren das Schaukelverhalten von BT unter der externen Kontrolle eines Zeitgebers zu bringen.

5.25 Konstante Belohnungsbedingungen und variable oder konstante Zeitgeberbedingungen

Mit dem Erwerb der Anpassung an den Zeitgeber war die empirische Grundlage für eine experimentelle Analyse der Rhythmik stereotypen Körperschaukelns geschaffen. In erster Linie sollte die Konsistenz und Reichweite der mit dem Externalisierungsverfahren erzeugten Schaukelrhythmen untersucht werden (vgl. 3.2, S. 23). Methodisch bestand unsere Aufgabe zunächst darin, die wichtigsten Versuchsbedingungen wie Belohnungskontingenz, Zeitgeberfrequenz und Schwingungsamplitude konstant zu halten, um somit die Stabilität der Anpassung an den Zeitgeber unter unveränderten Versuchsbedingungen überprüfen zu können. Bei mangelnder Stabilität mußte die Möglichkeit eines methodischen Artifakts ausgeschlossen werden (vgl. 4.44, S. 46). Im Falle einer stabilen Anpassung (Kriterium: 10 x 20 synchrone Bewegungen in 20 min) wurde - unter Konstanzhaltung aller übrigen Parameter - die Zeitgeberfrequenz systematisch variiert. Diese experimentell gesetzte Veränderung der Zeitgeberfrequenz diente der Erforschung der Reichweite der Anpassung stereotypen Körperschaukelns an den Zeitgeber.

Für beide Kinder (RS, CF) betrug dieser letzte Versuchsabschnitt etwa 50 Durchgänge (vgl. Tab. 4, FR 10 syn). Da BT die Anpassung an den Zeitgeber nicht gelernt hatte, nahmen an diesem Abschnitt nur zwei Kinder teil.

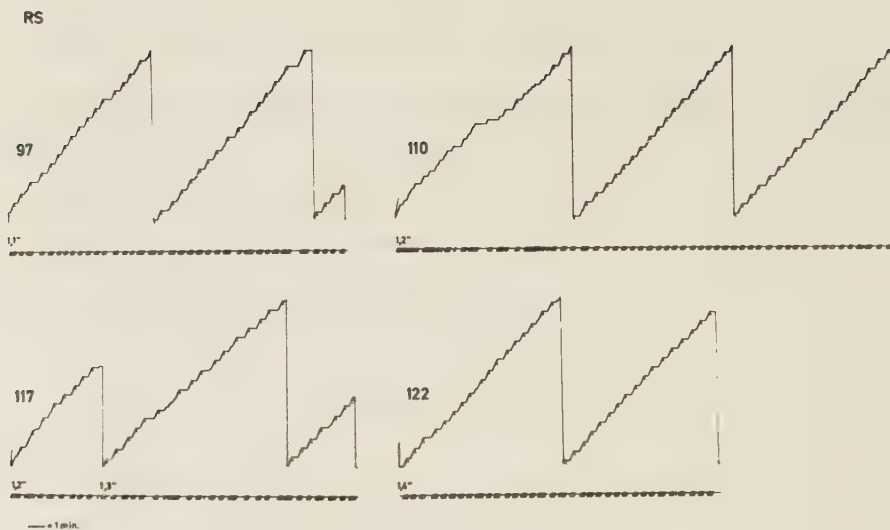


Abb. 27: Synchrones Körperschaukeln unter konstantem Ratenplan (FR 10) und veränderter Zeitgeberfrequenz, RS.

Für den Jungen RS erwies sich die Anpassung an den konstantgehaltenen Zeitgeber bei mehrfacher Wiederholung (vgl. Tab. 4, RS, FR 10 syn) als stabil. So konnten wir bald zur systematischen Veränderung der Zeitgeberfrequenz übergehen. Diese Veränderung bestand darin, die Frequenz des Zeitgeberlämpchens in 1/10-Sekunden Stufen zu verlangsamen. Abb. 27 zeigt vier Kumulativkurven von synchronem Körperschaukeln unter einem konstanten Ratenplan (FR 10) bei systematischer Verlangsamung der Zeitgeberfrequenz von 1.1 auf 1.4 Sekunden. Abgesehen von den ersten Minuten in Sitzung 110, zeigen diese Kurven, daß sich dieser Knabe der zunehmend langsamer werdenden Zeitgeberfrequenz vollkommen anzupassen vermochte. In der Regel wurde die Synchronisierung auf Anhieb - durch ein gezieltes 'Hineinspringen' in den Zeitgeberrhythmus - hergestellt und 10 Bewegungen lang beibehalten. Nach dieser Sequenz wurde das Kind belohnt und es folgte eine kurze, etwa halb-minütige Pause, in der der Belohner verzehrt wurde. Nach dieser Pause wiederholte sich der Vorgang von neuem.

RS

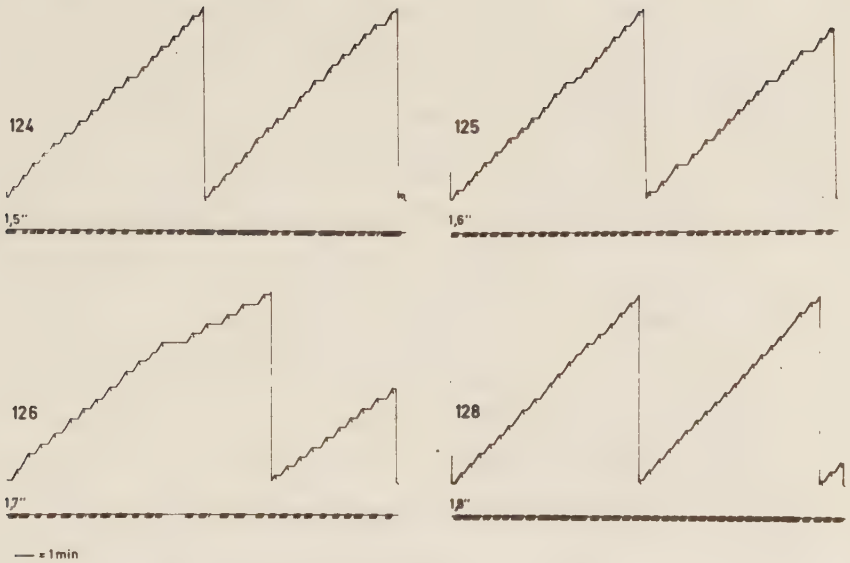


Abb. 28: Synchrones Körperschaukeln unter konstantem Ratenplan (FR 10) und weiter veränderter Zeitgeberfrequenz, RS.

Abb. 28 zeigt die Fortsetzung der systematischen Verlangsamung des Zeitgebers für diesen Knaben über die Zeitgeberfrequenzen 1.5 (Sitzung 124), 1.6 (Sitzung 125), 1.7 (Sitzung 126) und 1.8 (Sitzung 128) Sekunden. Hierbei zeigt RS dieselbe vollkommene Anpassung, die er bereits bei schnelleren Zeitgeberfrequenzen gezeigt hatte. Die auf Abb. 28 dargestellten Sitzungen fanden teilweise am selben Tag statt, beispielsweise lagen nur zwei Stunden zwischen Sitzung 124 und 125.

RS

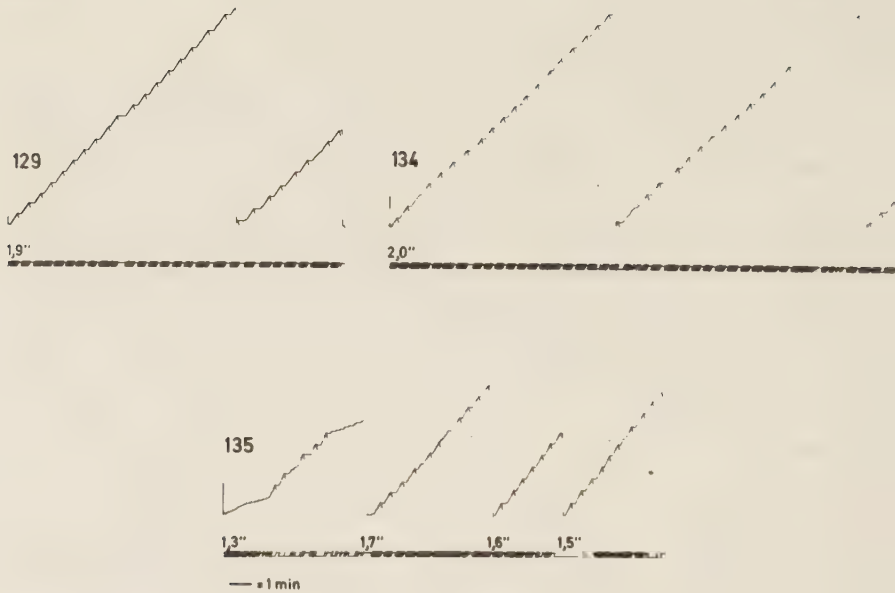


Abb. 29: Synchrones Körperschaukeln unter konstantem Ratenplan (FR 10) und weiter veränderter Zeitgeberfrequenz, RS.

Schließlich zeigt Abb. 29 einerseits zwei Kurvenverläufe (Sitzung 129, 134), die die letzten Verlangsamungen des mit dem Zeitgeber synchronisierten Körperschaukelns von RS darstellen (1.9; 2.0 sek) und andererseits eine Kurve (Sitzung 135), die die Anpassung bei anschließender Beschleunigung des Zeitgebers (1.3; 1.7; 1.6; 1.5 sek) wiedergibt. Mit einer nahezu vollkommenen Anpassung an die Zeitgeberfrequenz 2.0 Sekunden, dokumentiert Sitzung 134 eine 100-prozentige Verlangsamung in der Schaukelfrequenz (Rhythmik) dieses Jungen relativ zu seiner spontanen Schaukelfrequenz (1.0 sek, vgl. Abb. 5, S. 50). Ferner läßt sich, abgesehen von dem zu großen Frequenzsprung auf 1.3 Sekunden, aus der guten Anpassung an den in Sitzung 135 stufenweise beschleunigten Zeitgeber auf die Reversibilität der mit dieser Methode erzeugten Frequenzänderungen schließen.

Verglichen mit RS zeigte das Mädchen CF einen gänzlich anderen Anpassungsverlauf in dieser letzten Versuchsphase. Bald nach der Erwerbsphase stellte sich heraus, daß CF trotz gleichbleibender Motivation und Aufmerksamkeit nicht nur über verschiedene Sitzungen, sondern sogar innerhalb ein und derselben Sitzung extreme Unterschiede in ihrer Anpassung an die konstantgehaltene Zeitgeberfrequenz zeigte. Diese Unterschiede waren so auffallend, daß sie unsere weitere Versuchsstrategie bestimmt haben: Es wurde beschlossen, die Versuchsbedingungen samt Zeitgeberfrequenz konstant zu halten. Methodologisch erschien es unumgänglich, vor jeglicher experimenteller Veränderung, diese Variabilität in der Anpassung an den Zeitgeber selbst systematisch zu untersuchen. Solange Herkunft und Verlaufsstruktur dieser Variabilität unaufgeklärt blieben, mußte jede experimentell eingeführte Veränderung (wie etwa die Verlangsamung der Zeitgeberfrequenz) notwendig uninterpretierbar bleiben (vgl. 4.44, S.46). Aus diesem Grund wurde durchgehend dieselbe Zeitgeberfrequenz (von 1.3 Sekunden) für dieses Kind beibehalten. Dabei entspricht dieser Wert des Zeitgebers eine etwa 30-prozentige Verlangsamung gegenüber der Spontanfrequenz dieses Kindes (1.0 sek, vgl. Abb. 5, S. 50) - eine Verlangsamung, die im Spontanverhalten dieses Mädchens nie beobachtet wurde.

CF

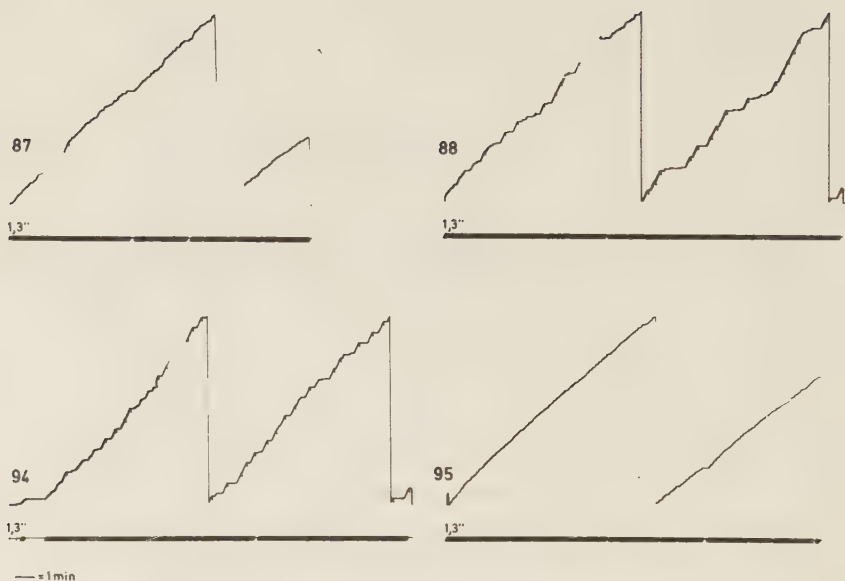


Abb. 30: Synchrones Körperschaukeln unter konstantem Ratenplan (FR 10) und konstanter Zeitgeberfrequenz (1.3 sek), CF.

Die in Abb. 30 dargestellten Kurvenpaare veranschaulichen das Ausmaß der Unterschiede, die dieses Mädchen in ihrer Anpassung an den konstantgehaltenen Zeitgeber zeigte. Sitzungen 87 und 88 fanden am selben Morgen statt (die erste um 9, die zweite um 11 Uhr). In Sitzung 87 (15 min) wurde das Anpassungskriterium (10 hintereinanderfolgende synchrone Bewegungen) - trotz ständigen Bemühens um den Zeitgeber, d.h. trotz gleichbleibender Motivation und Aufmerksamkeit - lediglich ein einziges Mal erreicht. Dagegen wurde das Anpassungskriterium zwei Stunden später (Sitzung 88) 25 Mal innerhalb von 22 Minuten erreicht. Die Sitzungen 94 und 95 fanden sechs Tage später zu einer vergleichbaren Tageszeit statt (94 um 8, 95 um 10³⁰ Uhr). Hier verhielt es sich genau umgekehrt: Während das Kriterium 26 Mal im ersten Durchgang um 8 Uhr erreicht wird, gelingt es dem Mädchen trotz eifriger und andauernder Bemühung innerhalb derselben Zeitspanne (20 min) nicht, einen einzigen Belohner im zweiten Durchgang um 10³⁰ Uhr zu erhalten.

CF



Abb. 31: Synchrones Körperschaukeln unter konstantem Ratenplan (FR 10) und konstanter Zeitgeberfrequenz (1.3 sek), CF. Mäßige Anpassung. Pfeil in 103 zeigt auf Abbruch der Anpassung nach der achten synchronen Schwingung.

Neben solchen 'Alles-oder-Nichts-Sitzungen' traten auch gelegentlich Sitzungen von mäßiger Anpassung auf, wie die auf Abb. 28 dargestellten. Man sieht in beiden Kurven, daß sich das Kind wieder eifrig um die Synchronisierung bemüht, doch jeweils nur mit partiellem Erfolg (12 Mal wurde das Kriterium in Sitzung 103, 17 Mal in 106 erreicht). Beachtenswert ist ferner, daß CF gegen Ende der Sitzung 103, nach längerem Bemühen um die Synchronisierung den Zeitgeber zwar 8 Schwingungen lang einhält, dann aber plötzlich die Synchronisierung abbricht (s. Pfeil). Solches Abbrechen der Synchronisierung kam bei diesem Kind des öfteren vor und hatte immer den Charakter einer unfreiwilligen 'Katapultierung' (meist Beschleunigung) aus dem ansonsten eingehaltenen 1.3-Sekunden-Rhythmus.

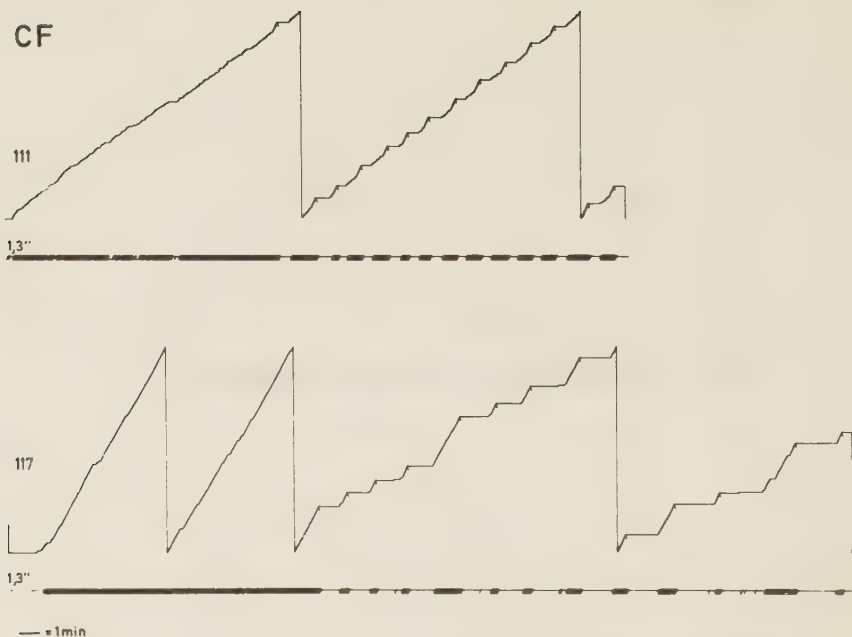


Abb. 32: Synchrones Körperschaukeln unter konstantem Ratenplan (FR 10) und konstanter Zeitgeberfrequenz (1,3 sek), CF.
111 = 30-minütige, 117 = 40-minütige Aufzeichnung.

Während die in Abb. 30 dargestellten Anpassungsunterschiede am selben Morgen aber in zeitlich getrennten Sitzungen auftraten, zeigt Abb. 32 an zwei Beispielkurven, daß vergleichbar große Anpassungsunterschiede auch innerhalb ein und derselben Sitzung vorkommen können. Obwohl sich das Mädchen von Anfang an um die Herstellung des Kriteriums (10 mit dem Zeitgeber synchrone Bewegungen) intensiv bemüht (und ihren Mißerfolg gelegentlich durch Unlustlaute und Fußstampfen kundtut), gelingt ihr dies in beiden Sitzungen erst nach etwa 15 Minuten. Dabei ist der Übergang von keiner zu guter Anpassung unvermittelt und - was gegen Ermüdungseffekte spricht - anhaltend. Betrachtet man die Feinstruktur der einzelnen Kurven, so fällt besonders die Unterschiedlichkeit der Anpassungsmuster vor und nach der ersten Erreichung des Kriteriums auf. In Sitzung 111 schaukelte das Kind deutlich schneller und variabler als der Zeitgeber, sie 'überholte' diesen ständig. In Sitzung 117 ist die Schaukeelfrequenz des Mädchens zwar der des Zeitgebers gut angepaßt, doch jeweils nur für 3 bis 6 Schaukelbewegungen: in diesem Fall läuft ihr umgekehrt der Zeitgeber immer wieder davon. Dementsprechend unterschiedlich fallen auch die Anpassungsmuster nach der ersten Verstellung des Kriteriums aus: Die kurzen Kurven be...

CF

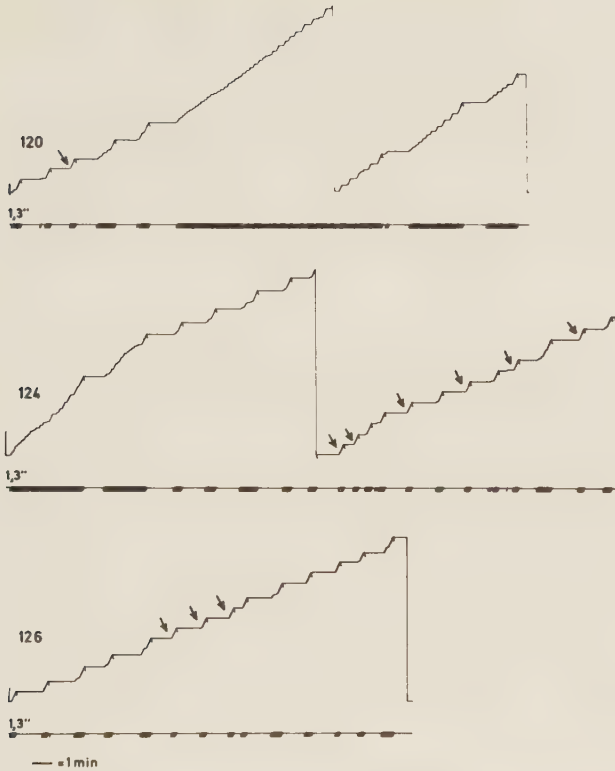


Abb. 33: Synchrones Körperschaukeln unter konstantem Ratenplan (FR 10) und konstanter Zeitgeberfrequenz (1.3 sek), CF. Pfeile weisen auf unmittelbare Herstellung der Synchronisierung vom Ruhestand aus.

te, die den Kriteriumssequenzen unmittelbar vorausgehen, gleichen in ihrer Topographie der Kurvenstruktur vor der ersten Herstellung des Kriteriums. Dies gilt für beide Kurven.

Zu den soeben dargestellten Anpassungsmustern fügt Abb. 33 eine dritte Variante hinzu. Diese Abbildung stellt drei Sitzungen dar, die sich darin ähneln, daß es dem Kind wiederholt gelungen ist, das Kriterium auf Anhieb zu erreichen. Dies wurde meist - ähnlich wie bei RS - durch die Technik des 'Hineinspringens' in den Zeitgeber-rhythmus vom Ruhestand aus erreicht (s. Pfeile). Diese Art der Synchronisierungsherstellung war eher untypisch für CF, weist aber gerade dadurch auf die Verschiedenheit der Anpassungsstrategien, die diesem Kind zumindest zeitweilig zur Verfügung standen.

CF

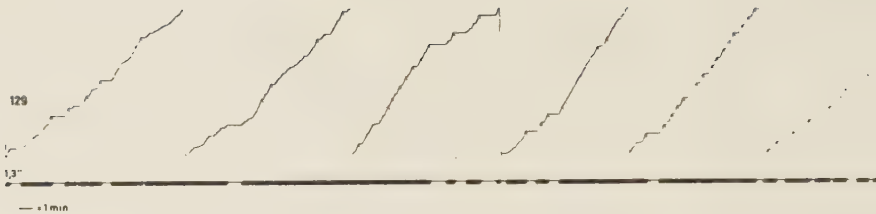


Abb. 34: Synchrones Körperschaukeln unter konstantem Ratenplan (FR 10) und konstanter Zeitgeberfrequenz (1,3 sek), CF. 60-minütige Aufzeichnung.

Zum Schluß faßt Abb. 34 einige der für CF typischen Befunde zusammen, indem eine lange, 60 Minuten dauernde Sitzung wiedergegeben wird. Zunächst fällt auf, daß Phasen von guter Anpassung an den Zeitgeber mit solchen von geringer oder gar keiner Anpassung alternieren. In den ersten 25 Minuten dieser Sitzung (ersten beiden Zacken) bleibt CFs Bemühung um das Kriterium relativ erfolglos. Daraufhin findet über 15 Minuten (3. Zacke) eine gute Anpassung statt. Anschließend (4. Zacke) haftet das Kind etwa 5 Minuten lang dicht am Zeitgeber, jedoch nie länger als 5 bis 8 Schaukelbewegungen (vgl. Abb. 32, Sitzung 117, ersten 15 min). Indem die letzten 15 Minuten dieser einstündigen Sitzung wiederum von guter Anpassung gekennzeichnet sind, stellen sie den Faktor 'Ermüdung' bei der Interpretation von Anpassungsunterschieden entschieden in Frage. Ferner enthalten die letzten zwei Zacken einige Beispiele von unmittelbarer Anpassung ('Hineinspringen' in den Zeitgeberrhythmus, vgl. Abb. 33).

6. DISKUSSION

Aufgabe dieses abschließenden Teils ist die Besprechung und Interpretation der Untersuchungsbefunde. Zuerst werden die methodologischen Implikationen der Beobachtungsbefunde diskutiert. Anschließend verwenden wir die Beobachtungs- und experimentellen Befunde zur Erzeugung einer Arbeitshypothese, die die Steuerung rhythmischer Stereotypen betrifft. Daraufhin soll die so gewonnene Hypothese auf einige aus der Literatur zur Stereotypie stammende Ergebnisse angewandt werden. Zum Schluß werden einige klinische Implikationen, die aus den Ergebnissen dieser Untersuchung hervorgehen, dargestellt.

6.1 Befunde zur Verhaltensbeobachtung

In keiner der 38 Beobachtungssitzungen, die alle unter natürlichen Stationsbedingungen stattfanden, konnte eine Periodik im Spontanverlauf rhythmischer Stereotypen visuell festgestellt werden (vgl. Abb. 6-10, S.51-2). Die Korrelationsanalyse einiger dieser Beobachtungssitzungen erbrachte denselben Befund (vgl. Abb. 11,12, S.54-5). Die Feststellung einer mangelnden Periodik, d.h. einer unregelmäßigen Verteilung von Dauerwerten spontanauf tretenden Körperschaukelns über die Zeit hin beinhaltet einige methodologische Implikationen. Diese Implikationen betreffen unmittelbar die meßtechnische Erfassung stereotypen Verhaltens und werden im folgenden dargestellt.

Der Großteil der experimentellen und deskriptiven Untersuchungen zur rhythmischen Stereotypie verwendet zur Erfassung der Verhaltensrate entweder ein Zeit- oder ein Ereignisstichprobe-Verfahren (time- bzw. event-sampling). Da die Ereignisstichprobe ein differenzierteres Ratenmaß als die Zeitstichprobe liefert, wird sie seit einigen Jahren im Bereich der Stereotypieforschung zunehmend häufiger eingesetzt. Dieses Meßverfahren besteht einfach darin, daß das betreffende Verhaltensereignis innerhalb einer standardisierten Zeiteinheit ausgezählt wird. Praktisch bedeutet dies, daß die Frequenz des stereotypen Schaukelns pro Minute angegeben wird, etwa als die Schaukelrate 30 Bewegungen pro Minute (30/min).

Erstaunlicherweise wurden bislang keine kontinuierlichen Langzeitbeobachtungen über stereotypes Körperschaukeln bei geistig behinderten Kindern durchgeführt. Wohl diesem Mangel an deskriptiven Daten ist es auch zuzuschreiben, daß die methodologische Problematik, die dem Meßverfahren des event-sampling in seiner Anwendung auf stereotype Bewegungen anhaftet, noch völlig übersehen wird. Anhand eines einfachen Beispiels wollen wir im folgenden aufzeigen, wie die Befunde zur Verhaltensbeobachtung die Deutung der durch das event-sampling gewonnenen Schaukelmaße beträchtlich erschwert, wenn nicht unmöglich macht.



Abb. 35: Körperschaukeln unter natürlichen Bedingungen, CF.
160-minütige Stationsbeobachtung.

Abb. 35 gibt die spontane Schaukelaktivität eines zehn-jährigen Mädchens (CF) während einer 160-minütigen Beobachtungssitzung wieder. In der zweiten Zeile befindet sich ein durch Einrahmung hervorgehobenes Beobachtungsintervall von 5 Minuten Dauer in 5 Einheiten von je einer Minute unterteilt (und entsprechend nummeriert). Wenden wir das gebräuchliche event-sampling-Verfahren auf unser Beispielintervall an, so erhalten wir für die einzelnen Rähmchen die folgenden Ratenmaße: 1 = 0, 2 = 13, 3 = 12, 4 = 57 und 5 = 26 (Schaukelbewegungen/min). Der Vergleich dieser Werte macht deutlich, daß das Ausmaß der Ratenänderung bereits innerhalb einer Zeitspanne von 5 Minuten erheblich variieren kann. Wird beispielsweise Rähmchen 2 mit Rähmchen 4 verglichen, ergibt sich eine absolute Differenz von 44 Schaukelbewegungen pro Minute, d.h. ein 77-prozentiger Unterschied. Vom Standpunkt des event-sampling gesehen, stellt diese Ratenänderung einen hoch signifikanten Unterschied im Ausmaß des Körperschaukelns dar, einen Unterschied der nur selten experimentell durch manipulative Eingriffe erreicht wird.

Hieraus folgt, daß die Spontanvariabilität des rhythmischen Körperschaukelns den angeblich experimentell induzierten Ratenänderungen gleichen, ja zum Teil sogar übertreffen kann (Baumeister u. Forehand, 1973, S. 69-90 geben zahlreiche Beispiele von experimentell hervorgerufenen Ratenänderungen). Genau hierin liegt der Kern des methodologischen Problems: Sind die spontan auftretenden Ratenänderungen von derselben Größenordnung wie die experimentell induzierten, zwischen Baseline und Behandlungsbedingung auftretenden Ratenänderungen, läßt sich nicht mehr zwischen Spontanfluktuation und experimenteller Manipulation unterscheiden. Mit anderen Worten: Auf dem Hintergrund einer stark fluktuierenden Spontanrate lassen sich die Auswirkungen von experimentellen Manipulationen auf die Stereotypierate mit der Methode des event-sampling nicht beurteilen. Die aperiodische Langzeitstruktur spontan auftretenden Körperschaukelns erschwert die Interpretation experimenteller Befunde in dem Maße, in dem diese Spontanvariabilität methodologisch unbewältigt bleibt.

6.2 Befunde zum experimentellen Teil

Im folgenden fassen wir die wichtigsten Ergebnisse des experimentellen Teils nach einzelnen Kindern zusammen.

- BT 1. Es wurde keine Konditionierung der Rhythmik erreicht, d.h. keinerlei Synchronisierung zwischen Zeitgeber- und Eigenfrequenz fand statt (vgl. Abb. 22, Sitzung 59, S. 68).
2. Zwar unterbrach Vp ihre Schaukelbewegungen auf die kontingente Belohnungsvergabe, jedoch nicht immer unmittelbar nach der Vergabe, sondern nach einer relativ langen Latenzzeit bis zu 8 Sekunden (vgl. Abb. 16, Sitzung 9, S. 61).
- RS 3. Es wurde eine vollkommene Konditionierung der Rhythmik erreicht (vgl. Abb. 29, S. 76).
- CF 4. Vp zeigte extreme Schwankungen in der Konditionierbarkeit ihrer Schaukelrhythmik (vgl. Abb. 32, S. 80).

6.3 Aus diesen Befunden abgeleitete Arbeitshypothese

Es gilt nun, aus unseren experimentellen und deskriptiven Befunden eine Arbeitshypothese zur rhythmischen Stereotypie zu entwickeln. Dabei erheben wir keinen Anspruch auf die vollständige Erklärung

dieser Verhaltensstörung, sondern wollen lediglich ein Modell vorschlagen, das der weiteren Forschungsarbeit im Bereich der rhythmischen Stereotypie dienlich sein könnte. Wie im methodologischen Teil ausgeführt wurde (vgl. 4.44, S. 46), gewinnen wir diese Arbeitshypothese auf induktivem Weg, d.h. wir gehen von den einzelnen empirischen Befunden aus und leiten aus ihnen durch Ordnung und Abstraktion das Modell ab. Die wichtigsten formalen Erfordernisse, die wir an die so erzeugte Hypothese stellen, sind: logische Konsistenz, Integrationsfähigkeit und Einfachheit. Auf inhaltlicher Seite müssen die folgenden funktionellen Eigenschaften berücksichtigt werden: 1. die Rhythmik, Ziellosigkeit und Persistenz, 2. die inter- und intra-individuelle Variabilität in der Konditionierbarkeit der Rhythmik, 3. die fehlende Periodizität dieser Bewegungen.

Die Hypothese, die sich aus unseren Befunden ableitet und am ehesten die soeben aufgeführten Bedingungen erfüllt, nennen wir die

Zwei-Faktoren-Hypothese der rhythmischen Stereotypie. Sie lautet:

Die Rhythmik stereotypen Körperschaukelns wird von der 'lokomotorischen Automatie' (v. Holst) gesteuert, das Ein- und Ausschalten dieser Bewegungen wird durch Lernsysteme gesteuert.

Obwohl er noch kaum beachtet wurde, hat der Teil unserer Hypothese, der die Rhythmik stereotyper Bewegungen erklärt, bereits Eingang in die Stereotypieforschung gefunden. Wolff (1967, 1968) beschrieb die Rhythmik der Schaukelbewegungen unterschiedlich gestörter Kinder und postulierte einen endogenen zentralen Oszillator zur Erklärung ihrer zeitlichen Invarianz. Aus seinen Beobachtungen folgte Wolff (1968):

"... since 'spontaneous activity' of the central nervous system is the most likely source of biological clocks in the frequency range which I have considered, it is reasonable to assume that the motor patterns I have described derive their temporal organization from central nervous system oscillators" (S. 479).

Allerdings betonte Wolff den Aspekt der 'lokomotorischen Automatie' so ausschließlic, daß er die mögliche Beteiligung von Lernvorgängen bei der Steuerung dieser Verhaltensstörungen ablehnen mußte.

Wir folgen Wolff (1967, 1968) in der Annahme, die Rhythmik stereotypen Körperschaukelns könne durch die Automatielchre v. Holsts

(1969, S. 3ff., S. 33ff.) erhellt werden¹⁾. Dies hat den theoretischen Vorteil, daß eine Brücke von der Stereotypieforschung zur Neurophysiologie der Lokomotion (Gray, 1968; Grillner, 1975) geschlagen wird. Möglicherweise läßt sich die Stereotypie aus dem größeren biologischen Rahmen der Lokomotion gründlicher verstehen, als dies bisher der Fall war. In einem kürzlich erschienenen Übersichtsreferat zur Frage der zentralnervösen Steuerung der Lokomotion bei Vertebraten berichtet Grillner (1975) über

"... the overwhelming evidence for a central generation of the basic features in the locomotor pattern" (S. 273),

und stellt fest, daß

"The central pattern generator can be regarded as a central framework for the stereotyped locomotor movements" (S. 287).

Wenn nun die funktionellen Eigenschaften ('basic features') der Lokomotionsbewegungen desafferentierter, dezerebrierter und spinaler Säugetiere den funktionellen Eigenschaften rhythmischer Stereotypen auffallend ähneln, dann erscheint es nicht zu spekulativ, anzunehmen, daß diesen Verhaltensstörungen ein - zumindest teilweise - identischer zentralnervöser Mechanismus ('lokomotorische Automatie') zugrunde liegt. Über die genaue Beschaffenheit des zentralen Oszillators besteht auf der Ebene der Vertebraten noch Unklarheit (s. Grillner, 1975, S. 287)²⁾. Dagegen scheint Einstimmigkeit darüber zu herrschen, 1. daß der Oszillator aus zentralnervöser Spontanaktivität besteht (durch Desafferentierungsversuche belegt, s. Grillner, 1975, S. 272ff.), und 2. daß er im Rückenmark lokalisiert ist (durch desafferentierte Rückenmarkspräparate auch bei Säugern belegt, vgl. Grillner u. Zangger, 1974).

Nicht zuletzt könnte der Anschluß an die Lokomotionsforschung neue methodische Zugänge zur Stereotypie eröffnen: Rhythmische Lokomotionsbewegungen bei Säugern nach einer Dekortikation (s. Grillner, 1975) oder während einer leichten Narkose (Viala u. Buser, 1969) könnten beispielsweise als neurologische Modelle für rhythmische Stereotypen bei hirngeschädigten Kindern (bzw. auch für Jactatio nocturna) eingesetzt werden.

1) Die erste, ausdrückliche Formulierung zur lokomotorischen Automatie geht auf Graham Brown (1911, 1912) zurück.

2) Was die lokomotorische Rhythmik von Invertebraten betrifft, so liegen auf der Zellebene mehrere Befunde vor, die die Existenz von spontanfeuernden, rhythmischen Schrittmacher-Neuronen ('pacemaker neurons') erhärten (vgl. Pearson u. Fourtner, 1975).

Was den zweiten Teil unserer Zwei-Faktoren-Hypothese betrifft, so nehmen wir im Gegensatz zu Wolff (1967, 1968) an, daß die Spontanaktivität der lokomotorischen Automatie durch Lernvorgänge modifiziert werden kann. Somit nehmen wir an, daß - zumindest der Möglichkeit nach - mindestens zwei verschiedene Steuersysteme an der Kontrolle rhythmischer Stereotypen beteiligt sind. Diese Ansicht einer mehrfachen Steuerung rhythmischer Stereotypen steht in Einklang mit den Befunden aus der Lokomotionsforschung (v. Holst, 1969; Grillner, 1975), die die Beteiligung von unterschiedlichen Systemen an der Steuerung von Lokomotionsbewegungen belegen. Nur dadurch können wir unsere eigenen und die lerntheoretischen Befunde zum Körperschaukeln erklären, daß wir Lernvorgänge bei der Steuerung dieser Verhaltensstörung postulieren.

Wenden wir uns zunächst wieder den Ergebnissen unserer Untersuchung zu. Die auf S. 85 aufgeführten Hauptergebnisse des experimentellen Teils sind durch unsere Arbeitshypothese in folgender Weise zu interpretieren:

- BT 1. Eine externe Steuerung der Rhythmik ließ sich nicht induzieren, obwohl die Belohner stets begehrt wurden. Daraus schließen wir, daß die Rhythmik des Körperschaukelns bei diesem Kind weitgehend durch die lokomotorische Automatie gesteuert wurde beziehungsweise undurchlässig für Lerneinflüsse war.
2. Die relativ lange Latenzzeit mit anschließender Unterbrechung der Schaukeltätigkeit spricht für die Konkurrenz zweier an der Stereotypie beteiligter Steuersysteme: zunächst das Persistieren der Automatie (während der Latenzzeit) und anschließend deren Ablösung durch erlernte inhibitorische Einflüsse (Unterbrechung des Schaukelns).
- RS 3. Eine durchgehend erlernte Steuerung der Rhythmik ließ sich nachweisen.
- CF 4. Die starke Variabilität in der Konditionierbarkeit der Rhythmik beruht auf dem gleichzeitigen Einfluß zweier unterschiedlicher Steuersysteme: bei völliger Anpassung an den Zeitgeber überwiegt (wie bei RS) die erlernte exogene Steuerung, bei mangelnder Anpassung trotz Bemühens liegt eine Interferenz zwischen Automatie und erlernter Steuerung vor.

Das Hauptergebnis der Verhaltensbeobachtung - die aperiodische Langzeitstruktur spontanauftretenden Körperschaukelns - läßt sich ebenfalls am Leitfaden unserer Arbeitshypothese deuten. Die mangelnde Periodik ergibt sich aus der ständigen 'Kräfteverschiebung' unterschiedlicher Systeme der Verhaltenssteuerung: Unterbrechungen in der Schaukeltätigkeit - gewöhnlich in Form von zielbezogenem Verhalten - werden häufig durch Lernvorgänge gesteuert, Schaukeln selber dagegen unterliegt der lokomotorischen Automatie. Dabei lassen sich die bei allen Kindern beobachteten 'Zustände' von kontinuierlichem und intermittierendem Schaukeln als typische 'Kräfteverhältnisse' auffassen, die durch die fortlaufende Konkurrenz zweier Steuersysteme immer wieder hergestellt werden. Der kontinuierliche Zustand - durch langanhaltendes und ununterbrochenes Schaukeln gekennzeichnet - wäre die Folge der zeitweiligen Vorherrschaft der lokomotorischen Automatie. Der intermittierende Zustand - aus ständig unterbrochenem Schaukeln bestehend - würde aus dem zeitweiligen 'Kräftegleichgewicht' der beiden Steuersysteme resultieren. Schließlich ließen sich die Schaukelpausen als Hemmung der lokomotorischen Automatie beziehungsweise als Vorherrschaft anderer (meist erworbener) Steuersysteme interpretieren.

6.4 Anwendung der Arbeitshypothese auf Ergebnisse aus der Literatur

Die im Vorangehenden entwickelte Arbeitshypothese soll nun ihre Integrationsfähigkeit erweisen und exemplarisch auf einige aus der Literatur zur Stereotypie stammenden Ergebnisse angewandt werden. Dabei werden wir in erster Linie Befunde aus dem entwicklungspsychologischen, physiologischen und lerntheoretischen Forschungsansatz zur rhythmischen Stereotypie interpretieren, die bereits im Literaturteil dieser Arbeit (vgl. Kap. 2) dargestellt wurden.

6.41 Entwicklungspsychologische Befunde (vgl. 2.1)

Aus der Sicht unserer Arbeitshypothese kann der von Kravitz und Boehm (1971) erhobene Befund, rhythmische grobmotorische Bewegungen seien durchaus normal im Verlauf der frühkindlichen Entwicklung des Menschen, als eine unmittelbare Auswirkung der lokomotorischen Automatie beziehungsweise fehlender Inhibitionsmechanismen angesehen werden. Noch vor der Reifung höherer Zentren wird auf dieser frühen

Stufe der motorischen Entwicklung der Bewegungsapparat von der lokomotorischen Automatie gesteuert. Eine genetische angelegte Aufeinanderfolge von automatischer zu automatischer und erlernter Steuerung der Motorik würde sowohl den Zeitpunkt als auch die Dauer des Auftretens der rhythmischen Grobmotorik im Laufe der Ontogenese erklären. Die Frage, warum manche normale Kinder dieses Verhalten nicht zeigen, bleibt nach dieser Erklärung allerdings unbeantwortet.

Die bekannten Kaspar-Hauser-Versuche an Affen (z.B. Harlow u.a., 1964) und Schimpansen (z.B. Menzel u.a., 1963) haben wiederholt gezeigt, daß höhere Primaten gewöhnlich irgendeine Form von grobmotorischer Rhythmik als Folge der Isolationsaufzucht entwickeln. Gemäß unserer Arbeitshypothese nehmen wir an, daß die soziale Deprivation (möglicherweise in Verbindung mit einer kritischen Entwicklungsperiode; vgl. Berkson, 1968) ein irreparables Lerndefizit im Sinne fehlender oder mangelhafter Inhibitionsmechanismen entstehen läßt, demzufolge die Grobmotorik dieser Tiere zeitweise ausschließlich unter unmittelbarer Kontrolle der lokomotorischen Automatie gestellt wird. Dieser Interpretation zufolge, besagt der Ersatz-Mutter-Versuch von Mason und Berkson (1975), daß - zumindest für Rhesusaffen - die Beweglichkeit der Umgebung während der frühen Entwicklung eine hinreichende Bedingung dafür ist, daß die Entstehung stereotypen Körperschaukelns nachhaltig gehemmt wird.

Abschließend zur Interpretation der entwicklungspsychologischen Befunde muß festgestellt werden, daß unsere Arbeitshypothese zwar die Pathogenese von Körperschaukeln erklären kann, dagegen diejenigen Fälle nicht explizit erfaßt, die angesichts stärkster Deprivation (z.B. isoliert aufgezogene Primaten oder von früh auf institutionalisierte Kinder) keine Stereotypen entwickeln (s. Berkson, 1968).

6.42 Physiologische Befunde (vgl. 2.2)

Die Darstellung der funktionalanalytischen Untersuchungen zur rhythmischen Stereotypie wurde mit der Feststellung abgeschlossen, es bestehe eine Art Polarisierung zwischen den physiologisch und den lerntheoretisch orientierten Erklärungsansätzen (s. S. 20). Das Anliegen dieses und des nächsten Abschnittes besteht darin, die erwähnte Polarisierung zugunsten einer einheitlichen Erklärung

versuchsweise aufzuheben: Unsere Arbeitshypothese soll die Berechtigung sowohl des physiologischen als auch des lerntheoretischen Ansatzes verdeutlichen.

Bekanntlich hebt der physiologisch orientierte Zugang zur Stereotypie hervor, daß diese Verhaltensweisen weitgehend intern, d.h. relativ unabhängig von äußeren Reizbedingungen gesteuert werden (Berkson, 1967). Als eines der auffallendsten funktionellen Eigentümlichkeiten wird das Moment der Ungerichtetheit, der mangelnden Zielbezogenheit dieser Bewegungen herausgestellt und gegenüber zielgerichtetem Verhalten abgehoben (Ornitz u. Ritvo, 1968; Ploog, 1964; Wolff, 1968). So deutet Berkson (1967) wiederholt die Möglichkeit eines prinzipiellen Unterschieds zwischen stereotypem und zielgerichtetem (gelerntem) Verhalten an (S. 85). Auch Ploog (1964) impliziert einen analogen Unterschied. Er rechnet die Stereotypien - obzwar mit Vorbehalt - zum 'motorischen Kernbestand' und vergleicht sie mit der Primitivmotorik beim zerebralorganischen Abbau (S. 354).

Heute liegen eine Reihe von Befunden auf verschiedenen Ebenen vor, die diese kategoriale Trennung zwischen stereotypem Körperschaukeln und zielbezogenem (gelerntem) Verhalten gerechtfertigt erscheinen lassen. Auf der Verhaltensebene erzeugen die im Rahmen der Erregungshypothese (z.B. Berkson u. Mason, 1964; Hutt u. Richer, 1974) und der Frustrationshypothese (z.B. Bernstein u. Mason, 1970; Forehand u. Baumeister, 1970) durchgeführten situationalen Manipulationen eine - auf stereotypes Körperschaukeln beschränkte - selektive Wirkung. Auf der bioelektrischen Ebene fand Stone (1964) auffallende EEG-Unterschiede zwischen der rhythmischen und der nicht-rhythmischen, gegenstandsbezogenen Stereotypie. Schließlich liegen auch auf der biochemischen Ebene Befunde vor, die die selektive Wirkung von Stimulantien (Berkson u. Mason, 1964; Fitz-Gerald, 1964; Randrup u. Munkvad, 1967)¹⁾ und Tranquillanzien (Davis u.a.,

1) Wie im Literaturteil zur Stereotypieforschung berichtet (vgl. S. 9), erzeugt die Vergabe von Amphetamin bei isoliert aufgezogenen Schimpansen (Berkson u. Mason, 1964; Fitz-Gerald, 1964) eine selektive Steigerung der Schaukelrate und ruft bei normal aufgezogenen Totenkopffäffchen (Randrup u. Munkvad, 1967) dieselbe Form von Stereotypie spontan hervor. Ein vergleichbarer pharmakologischer Befund wurde auch im Rahmen der Lokomotionsforschung erhoben (Viala u. Buser, 1971) und scheint uns von theoretischem Interesse zu sein. Nach der Vergabe von D-amphetamin (30 mg/kg i.v.) setzten selektiv

1969; Hollis, 1968b) auf stereotypes Körperschaukeln pharmakologisch belegen.

Der funktionelle Unterschied zwischen der rhythmischen Stereotypie und dem zielgerichteten Verhalten, für den Hinweise auf der biochemischen, bioelektrischen und auf der Verhaltensebene vorliegen, wäre gemäß unserer Arbeitshypothese darauf zurückzuführen, daß die rhythmische Stereotypie auf einen neurophysiologisch begründbaren Mechanismus beruht, der - zumindest in Teilbereichen - grundsätzlich verschieden ist von dem des zielgerichteten (erlernten) Verhaltens.

In der relativen Verselbständigung der lokomotorischen Automatie liegt u.E. der neurophysiologisch wichtige Unterschied zwischen der rhythmischen Stereotypie und dem zielbezogenen Verhalten. Insofern unsere Arbeitshypothese die Spontanität der rhythmischen Stereotypie betont (und diese durch die zugrundeliegende zentralnervöse Spontanaktivität der lokomotorischen Automatie erklärt), trifft sie die wichtigsten Befunde aus dem physiologischen Zugang zur Stereotypie: die Inkompatibilität zwischen stereotypem und zielgerichtetem Verhalten, die Persistenz und nicht zuletzt die Rhythmik dieses Verhaltens.

6.43 Lerntheoretische Befunde (vgl. 2.3)

Während der physiologische Ansatz die Autonomie und Formkonstanz des stereotypen Schaukelns herausstellt, betont die lerntheoretische Stereotypieforschung die Modifizierbarkeit dieses Verhaltens. So konnte in einzelnen Fällen der Nachweis erbracht werden, daß sich chronisches Körperschaukeln bei institutionalisierten Patienten durch Anwendung von operanten Verfahren in der experimentellen Situation völlig beseitigen läßt (Hollis, 1968a; Mulhern u. Baumeister, 1969). Aus solchen Befunden geht hervor, daß stereotypes Körperschaukeln durch Lerneinflüsse aktiv gehemmt werden kann. Gemäß unserer Zwei-Faktoren-Hypothese verdeutlichen die lerntheoretischen Befunde zum Körperschaukeln den Umstand, daß erworbene Anteile (Lernsysteme) bei der Ausführung dieser Bewegungen stets funktionell beteiligt sind.

wieder rhythmische Lokotionsbewegungen im Rückenmarkspräparat des Kaninchens ein, nachdem sie zuvor durch eine spinale Transsektion völlig beseitigt worden waren.

Zusammenfassend läßt sich annehmen, daß die in der Stereotypieforschung bestehende Polarisierung zwischen den physiologischen und den lerntheoretischen Erklärungsansätzen auf die funktionelle Eigentümlichkeit einer von neurophysiologisch unterschiedlichen Teilsystemen gesteuerten Verhaltensstörung zurückgeführt werden kann. Demzufolge kann es sich nicht darum handeln, den einen Erklärungsansatz gegen den anderen auszuspielen. Vielmehr haben beide ihre Berechtigung insofern, als sie je einzelne Funktionseinheiten eines zusammengesetzten Verhaltensphänomens hervorheben. Vermutlich aber liegt der Schlüssel zum vollen Verständnis dieser Verhaltensstörung darin, daß man die einzelnen Funktionseinheiten (lokomotorische Automatie und Lernsysteme) nicht getrennt, sondern in ihrem Zusammenwirken betrachtet.

6.5 Klinische Implikationen

In der kinderpsychiatrischen Literatur (vgl. Harbauer u.a., 1971) wird auf den Umstand hingewiesen, daß stereotypes Körperschaukeln ätiologisch unterschiedlich bedingt sein kann. Die Bewegungen treten häufig nach frühkindlicher Hirnschädigung auf (Wolff, 1968), vielfach auch im Rahmen des Hospitalismus (Kaufman, 1967), und gelegentlich sogar bei völlig normalen, nicht-hospitalisierten Kindern (Frazier u. Williams, 1973). Diese Tatsache wirft differentialdiagnostische und therapeutische Fragen auf. Zu den letzteren gehört die Frage nach der Therapierbarkeit des stereotypen Körperschaukelns. Im Rahmen der Verhaltenstherapie ist die Therapie-resistenz (Berkson, 1967) dieser Verhaltensstörung und ihre mangelnde Generalisierbarkeit gegenüber therapeutischen Modifikationen (Baumeister u. Forehand, 1972) eine bekannte Erscheinung. Andererseits liegen aber auch therapeutische Befunde vor, die die völlige und nachhaltige Beseitigung dieser Verhaltensstörung belegen (Frazier u. Williams, 1973). In diesem Zusammenhang seien wieder die sehr unterschiedlichen Versuchsverläufe unserer Kinder erwähnt: keine Konditionierung der Rhythmik bei BT, völlige Konditionierung bei RS, und extreme Schwankungen in der Konditionierung bei CF. Es ist nun denkbar, daß die Konditionierbarkeit der Rhythmik als diagnostisches Kriterium (etwa durch ein abgewandeltes Externalisierungsverfahren durchgeführt) für die verhaltens-

therapeutische Zugänglichkeit von ätiologisch unterschiedlichem Körperschaukeln eingesetzt werden könnte. Möglicherweise ließe sich die Konditionierbarkeit der Rhythmik - vor allem bei hirngeschädigten Kindern - auch als Indikator für die willentliche Steuerbarkeit anderer grobmotorischer Bewegungen verwenden.

Zum Schluß gehen wir noch auf einen Befund ein, der eine klinische Implikation enthält, die über die Stereotypie hinausgeht und auf ein allgemeines Problem in der therapeutischen Betreuung geistig behinderter Menschen hinweist. Wie im Ergebnisteil berichtet wurde (s. S. 79), zeigte das Mädchen CF unter konstanten Versuchsbedingungen extreme Schwankungen in ihrer Anpassung an den Zeitgeber. Durch wiederholte Sitzungen von völliger Anpassung zeigte CF, daß sie die Aufgabe vollkommen gelernt hatte. Trotz gleichbleibend starker Motivation und Aufmerksamkeit gelang CF in späteren Sitzungen gelegentlich überhaupt keine Anpassung an den konstant gehaltenen Zeitgeber. So führte uns dieses Kind wiederholt vor, wie eine bereits vollkommen gelernte Fertigkeit trotz starker Bemühung (Motivation) extrem verschieden ausgeführt werden kann. Klinisch-therapeutisch scheint uns dieser Befund deshalb wichtig zu sein, weil er eindeutig zu zeigen vermag, wie ein geistig behindertes Kind durch neuropathologische Vorgänge an der erfolgreichen Ausführung einer bereits gut gelernten Fertigkeit gehindert wird. Mit anderen Worten: Es mögen alle psychologischen Bedingungen für eine therapeutische Sitzung erfüllt sein und dennoch gelingt es dem Kind nicht, die längst beherrschte Aufgabe durchzuführen. Unter diesen Umständen wird das Kind zwangsläufig überfordert. Um derartigen Überforderungen vorbeugen zu können, bedarf es diagnostischer Verfahren, die die neuropathologisch bedingte, spontanauf tretende Variabilität im Verhalten geistig behinderter Kinder zuverlässig erfassen.

7. ZUSAMMENFASSUNG

Die Einleitung hebt die Bedeutung der rhythmischen Stereotypie gegenüber anderen Stereotypieformen hervor.

Anschließend wird ein Überblick über den gegenwärtigen Stand der Stereotypieforschung vermittelt. Drei Forschungsrichtungen lassen sich erkennen: 1. Die entwicklungspsychologischen Arbeiten verweisen auf die Rolle der sozialen Umwelt bei der Entstehung von rhythmischem Körperschaukeln. 2. Die physiologisch orientierte Stereotypieforschung hebt den 'Prozeßcharakter', d.h. die mangelnde Zielbezogenheit des Schaukelns hervor. Im Gegensatz hierzu betont 3. die lerntheoretisch orientierte Stereotypieforschung die Modifizierbarkeit und somit Zielgerichtetheit dieser Verhaltensstörung.

Auf dem Hintergrund der bisherigen Forschung zum Körperschaukeln werden die Ziele dieser Untersuchung erläutert. In methodischer Hinsicht besteht die Zielsetzung 1. in dem Aufweis der Unzulänglichkeit der bisherigen meßtechnischen Erfassung stereotypen Körperschaukelns; 2. in der Entwicklung eines Verfahrens zur experimentellen Untersuchung der Rhythmik dieses Verhaltens. Mit diesem Verfahren soll in inhaltlicher Hinsicht Einblick in die Steuermechanismen vermittelt werden, die dem stereotypen Körperschaukeln zugrunde liegen.

Im Methodenteil stellen wir zunächst das Beobachtungsverfahren dar, mit dem Körperschaukeln (bei zehn geistig behinderten Kindern) unter natürlichen Stationsbedingungen registriert wurde. Danach folgt die Darstellung der Schaukelregistrierung (dreier retardierter Kinder) in der experimentellen Situation. Dabei wird das 'Externalisierungsverfahren' beschrieben, das die Rhythmik stereotypen Körperschaukelns mit einem externen, visuellen Zeitgeber synchronisieren läßt.

Die Ergebnisse der Verhaltensbeobachtung: Die Langzeitstruktur spontanauf tretenden Körperschaukelns weist keine Regelmäßigkeit auf, sie ist aperiodisch. Die Ergebnisse des experimentellen Teils: Die Konditionierbarkeit der Schaukelrhythmik kann unter (auch psychologisch) konstanten Versuchsbedingungen inter- und intra-individuell stark variieren.

Im Diskussionsteil wird zuerst die methodologische Bedeutung der Ergebnisse zur Verhaltensbeobachtung erörtert. Dabei zeigt sich,

daß die aperiodische Langzeitstruktur spontanauf tretenden Körperschaukelns die Interpretation experimenteller Befunde erschweren kann. Anschließend wird induktiv aus den experimentellen und deskriptiven Befunden dieser Untersuchung die folgende Arbeitshypothese zur rhythmischen Stereotypie abgeleitet: Die Rhythmik stereotypen Körperschaukelns wird von der 'lokomotorischen Automatie', das Ein- und Ausschalten dieser Bewegungen wird durch Lernsysteme gesteuert. Im Rahmen dieser Arbeitshypothese werden einige Beziehungen zwischen der Stereotypie- und der Lokomotionsforschung erörtert. Daraufhin wird die Integrationsfähigkeit der Arbeitshypothese an einer Reihe von Befunden aus der Stereotypieforschung erprobt. Zum Schluß werden einige klinische Implikationen angesprochen, die sich aus dieser Untersuchung ergeben.

8. LITERATURVERZEICHNIS

- Baumeister, A.A. and Forehand, R. (1971): Effects of extinction of an instrumental response on stereotyped body rocking in severe retardates. *Psychol. Rec.*, 21, 235-240.
- Baumeister, A.A. and Forehand, R. (1972): Effects of contingent shock and verbal command on body rocking of retardates. *J. Clin. Psychol.*, 28, 586-590.
- Baumeister, A.A. and Forehand, R. (1973): Stereotyped acts. In: N. R. Ellis (Ed.), *Intern. Rev. Res. in Mental Retardation*, vol. 6. New York: Academic Press, 55-96.
- Berkson, G. and Mason, W.A. (1963): Stereotyped movements of mental defectives: III. Situation effects. *Amer. J. ment. Defic.*, 68, 409-412.
- Berkson, G., Mason, W.A. and Saxon, S.V. (1963): Situation and stimulus effects on stereotyped behavior of chimpanzees. *J. comp. physiol. Psychol.*, 56, 786-792.
- Berkson, G. (1965): Stereotyped movements of mental defectives: IV. No effect of amphetamine or a barbiturate. *Perc. Mot. Skills*, 21, 698.
- Berkson, G. and Mason, W.A. (1964): Stereotyped behaviors of chimpanzees: relation to general arousal and alternative activities. *Perc. Mot. Skills*, 19, 635-652.
- Berkson, G., Goodrich, J. and Kraft, I. (1966): Abnormal stereotyped movements of marmosets. *Perc. Mot. Skills*, 23, 491-498.
- Berkson, G. (1967): Abnormal stereotyped motor acts. In: J. Zubin and H. Hunt (Eds.), *Comparative Psychopathology. Animal and Human*. New York: Grune and Stratton, 76-94.
- Berkson, G. (1968): Development of abnormal stereotyped behavior. *Developm. Psychobiol.*, 1, 118-132.
- Berkson, G. (1973): Visual defect does not produce stereotyped movements. *Amer. J. ment. Defic.*, 78, 89-94.
- Berlyne, D.E. (1960): *Conflict, Arousal and Curiosity*. New York: McGraw-Hill.
- Bernstein, S. and Mason, W.A. (1970): The effects of age and stimulus conditions on the emotional responses of rhesus monkeys: differential responses to frustration and to fear stimuli. *Developm. Psychobiol.*, 3, 5-12.
- Brown, T.G. (1911): The intrinsic factor in the act of progression in the mammal. *Proc. Roy. Soc., London, Ser. B* 84, 308-319.
- Brown, T.G. (1912): The factor in rhythmic activity of the nervous system. *Proc. Roy. Soc., London, Ser. B* 85, 278-289.
- Davenport, R.K. and Menzel, E.W. (1963): Stereotyped behavior of the infant chimpanzee. *Arch. Gen. Psychiat.*, 8, 99-104.
- Davis, K.V., Sprague, R.L. and Werry, J.S. (1969): Stereotyped behavior and activity level in severe retardates: the effect of drugs. *Amer. J. ment. Defic.*, 73, 721-727.

- Ferster, C.B. (1968): Operant reinforcement of infantile autism. In: S. Lesse(Ed.), *An Evaluation of the Results of the Psychotherapies*. Springfield, Ill.: Thomas, 231-236.
- Fitz-Gerald, F.L. (1964): The effects of drugs upon stereotyped behavior in young chimpanzees. Dissertation, McGill Univ., zitiert bei Berkson (1967).
- Forehand, R. and Baumeister, A.A. (1970): Effect of frustration on stereotyped body rocking: follow-up. *Perc. Mot. Skills*, 31,894.
- Forehand, R. and Baumeister, A.A. (1971): Rate of stereotyped body rocking of severe retardates as a function of frustration of goal-directed behavior. *J. abnorm. Psychol.*, 78,35-42.
- Frazier, J.R. and Williams, B.R. (1973): The application of multiple contingencies to rocking behavior in a non-retarded child. *J. Beh. Ther. and Exp. Psychiat.*, 4,289-291.
- Gray, J. (1968): *Animal Locomotion*. London: Weidenfeld and Nicolson.
- Greenbaum, G.H.C. (1970): Regularity and consistency in the behaviour of autistic children. In: C. Hutt and S.J. Hutt(Eds.), *Behaviour Studies in Psychiatry*. London: Pergamon, 149-160.
- Grenne, R.J., Hoats, D.L. and Hornick, A.J. (1970): Music distortion: a new technique for behavior modification. *Psychol. Rec.*, 20,107-109.
- Grillner, S. and Zangger, P. (1974): Locomotor movements generated by the deafferented spinal cord. *Acta Physiol. Scand.*, 91,38A-39A.
- Grillner, S. (1975): Locomotion in vertebrates: central mechanisms and reflex interaction. *Physiol. Rev.*, 55,247-304.
- Guess, D. (1966): The influence of visual and ambulation restrictions on stereotyped behavior. *Amer. J. ment. Defic.*, 70,542-547.
- Harbauer, H., Lempp, R., Nissen, G. und Strunk, P. (1971): *Lehrbuch der speziellen Kinder- und Jugendpsychiatrie*. Berlin: Springer.
- Harlow, H.F. (1958): The nature of love. *Amer. Psychol.*, 13,673-685.
- Harlow, H.F., Rowland, G.L. and Griffin, G.A. (1964): The effect of total social deprivation on the development of monkey behavior. *Psychiat. Res. Rep.*, 19,116-135.
- Hollis, J.H. (1965a): The effects of social and nonsocial stimuli on the behavior of profoundly retarded children: part I. *Amer. J. ment. Defic.*, 69,755-771.
- Hollis, J.H. (1965b): The effects of social and nonsocial stimuli on the behavior of profoundly retarded children: part II. *Amer. J. ment. Defic.*, 69,772-789.
- Hollis, J.H. (1967): Direct measurement of the effects of drugs and alternate activity on stereotyped behavior. *Parsons Res. Center Working Paper No. 168*. zitiert bei Baumeister and Forehand (1973).

- Hollis, J.H. (1968a): Analysis of rocking behavior. Dissertation, Univ. of Kansas.
- Hollis, J.H. (1968b): Chlorpromazine: direct measurement of differential effect. *Science*, 159, 1487-1489.
- Hollis, J.H. (1971): Body-rocking: effects of sound and reinforcement. *Amer. J. ment. Defic.*, 75, 642-644.
- Hollis, J.H. (1973a): 'Superstition': the effect of independent and contingent events on free-operant responses in retarded children. *Amer. J. ment. Defic.*, 77, 585-596.
- Hollis, J.H. (1973b): Steady and transition states: the effects of alternate activity on body-rocking in retarded children. *Parsons Res. Center Working Paper No. 303*.
- von Holst, E. (1969): *Zur Verhaltensphysiologie bei Tieren und Menschen. Bd. 1. München: Piper.*
- Hutt, C. and Hutt, S.J. (1965): Effects of environmental complexity on stereotyped behaviours of children. *Anim. Behav.*, 13, 1-4.
- Hutt, S.J., Hutt, C., Lee, D. and Ounsted, C. (1965): A behavioural and electroencephalographic study of autistic children. *J. Psychiat. Res.*, 3, 181-197.
- Hutt, C. and Hutt, S.J. (1970): Stereotypies and their relation to arousal: a study of autistic children. In: C. Hutt and S.J. Hutt (Eds.), *Behaviour Studies in Psychiatry*. London: Pergamon, 175-200.
- Hutt, C. and Richer, J. (1974): Heart rate and stereotypies. Vortrag gehalten während der Ninth Intern. Study Group on Child Neurology and Cerebral Palsy, Oxford, 1974.
- Kaplan, J. (1974): Growth and behavior of surrogate-reared squirrel monkeys. *Developm. Psychobiol.*, 7, 7-13.
- Kaufman, M.E. (1967): The effects of institutionalization on development of stereotyped and social behaviors in mental defectives. *Amer. J. ment. Defic.*, 71, 581-585.
- Klauer, M.M. and Butterfield, E.C. (1968): Stereotyped rocking: a measure of institution and ward effectiveness. *Amer. J. ment. Defic.*, 73, 13-20.
- Klackenberg, G. (1971): A prospective longitudinal study of children. Data on psychic health and development up to 8 years of age. *Acta. Paed. Scand.*, Suppl. 224.
- Kravitz, H. and Boehm, J.J. (1971): Rhythmic habit patterns in infancy - their sequence, age of onset and frequency. *Child Developm.*, 42, 399-413.
- Levitt, H. and Kaufman, M.E. (1965): Sound induced drive and stereotyped behavior in mental defectives. *Amer. J. ment. Defic.*, 69, 729-734.
- Lourie, R.S. (1949): The role of rhythmic patterns in childhood. *Amer. J. Psychiat.*, 105, 653-660.
- Lovaas, O.I., Litrownik, A. and Mann, R. (1971): Response latencies to auditory stimuli in autistic children engaged in self-stimulatory behavior. *Beh. Res. and Ther.*, 9, 39-49.

- Maier, N.R.F. (1956): Frustration theory: restatement and extension. *Psychol. Rev.*, 63, 370-388.
- Maris, R.S. (1971): Stereotyped body-rocking in severely retarded patients: a study of rhythm and topography. Dissertation, Univ. of Alabama.
- Mason, W.A. (1960): Socially mediated reduction in emotional responses of young rhesus monkeys. *J. abnorm. Soc. Psychol.*, 60, 100-104.
- Mason, W.A. and Green, P.C. (1962): The effects of social restriction on the behavior of rhesus monkeys: IV. Responses to a novel environment and to an alien species. *J. comp. physiol. Psychol.*, 55, 363-368.
- Mason, W.A. (1968): Early social deprivation in nonhuman primates. In: D.C. Glass (Ed.), *Environmental Influences*. New York: Rockefeller Univ. Press, 70-101.
- Mason, W.A. and Berkson, G. (1975): Effects of maternal mobility on the development of rocking and other behaviors in rhesus monkeys: a study with artificial mothers. *Developm. Psychobiol.*, 8, 197-211.
- Menzel, E.W., Davenport, R.K. and Rogers, C.M. (1961): Some aspects of behavior towards novelty in young chimpanzees. *J. comp. physiol. Psychol.*, 54, 16-19.
- Menzel, E.W., Davenport, R.K. and Rogers, C.M. (1963): The effects of environmental restriction upon the chimpanzee's responsiveness to objects. *J. comp. physiol. Psychol.*, 56, 78-85.
- Mulhern, T. and Baumeister, A.A. (1969): An experimental attempt to reduce stereotypy by reinforcement procedures. *Amer. J. ment. Defic.*, 74, 69-74.
- Ornitz, E.M. and Ritvo, E.R. (1968): Neurophysiologic mechanisms underlying perceptual inconstancy in autistic and schizophrenic children. *Arch. Gen. Psychiat.*, 19, 22-27.
- Pearson, K.G. and Fourtner, C.R. (1975): Nonspiking interneurons in walking system of the cockroach. *J. Neurophysiol.*, 38(1), 33-52.
- Ploog, D. (1957): Motorische Stereotypien als Verhaltensweisen. *Der Nervenarzt*, 28, 18-22.
- Ploog, D. (1964): Verhaltensforschung und Psychiatrie. In: H.W. Gruhle, R. Jung, W. Mayer-Gross, M. Müller (Hrsg.), *Psychiatrie der Gegenwart*. Bd. I/1B. Berlin: Springer, 291-443.
- Pohl, P. (1974): Phylogenetic aspects of stereotyped behaviour. Vortrag gehalten während der Ninth Intern. Study Group on Child Neurology and Cerebral Palsy, Oxford, 1974.
- Prescott, J.W. (1971): Early somatosensory deprivation as an ontogenetic process in the abnormal development of the brain and behavior. In: E.I. Goldsmith and J.M. Moor-Jankowski (Eds.), *Medical Primatology 1970*. Proc. 2nd Conf. exp. Med. Surg. Primates, New York, 1969. Basel: Karger, 356-375.

- Randrup, A. and Munkvad, I. (1967): Stereotyped activities produced by amphetamine in several animal species and man. *Psychopharmacologia*, 11, 300-310.
- Richmond, J.B. and Lipton, E.L. (1958): Observations on the psychological development of infants: the development of feeding, sleep and motility. In: S. Lieberman(Ed.), *Emotional Problems of Childhood*. Philadelphia: Lippincott.
- Ritvo, E.R., Ornitz, E.M. and LaFranchi, S. (1968): Frequency of repetitive behaviors in early infantile autism and its variants. *Arch. Gen. Psychiat.*, 19, 341-347.
- Sidman, M. (1960): *Tactics of Scientific Research*. New York: Basic Books.
- Sorosky, A.D., Ornitz, E.M., Brown, M.B. and Ritvo, E.R. (1968): Systematic observations of autistic behavior. *Arch. Gen. Psychiat.*, 18, 439-449.
- Spitz, R.A. (1945): Hospitalism: an inquiry into the genesis of psychiatric conditions in early childhood (I). In: *The Psychoanalytic Study of the Child*, 1, 53.
- Spradlin, J.E. and Girardeau, F.L. (1966): The behavior of moderately and severely retarded persons. In: N.R. Ellis(Ed.), *Intern. Rev. Res. in Ment. Retardation*, vol. 1. New York: Academic Press.
- Stone, A.A. (1964): Consciousness: altered levels in blind retarded children. *Psychosom. Med.*, 24, 14-19.
- Viala, G. and Buser, P. (1969): Activités locomotrices rythmiques stéréotypées chez le lapin sous anesthésie légère. *Exp. Brain Res.*, 8, 346-363.
- Viala, G. and Buser, P. (1971): Modalités d'obtention de rythmes locomoteurs chez le lapin spinal par traitements pharmacologiques (Dopa, 5-HTP, D-Amphetamine). *Brain Res.*, 35, 151-165.
- Wolff, P.H. (1967): The role of biological rhythms in early psychological development. *Bull. Menninger Clinic*, 31, 197-218.
- Wolff, P.H. (1968): Stereotypic behavior and development. *Canad. Psychol.*, 9, 474-484.

DANKSAGUNG

Herrn Professor Dr. med. D. Ploog danke ich für die freundliche Annahme, stetige Betreuung und Förderung dieser Arbeit. Herrn Professor Dr. phil. W. Butollo verdanke ich kritische Hinweise und methodische Anregung.

Frau Dr. med. G. Bleek und Herrn Professor Dr. med. H. Papousek darf ich für ihre Vermittlung bei der Beschaffung der Apparaturen danken.

Herrn Bezirksobmedizinaldirektor Dr. med. H. L. Bischof verdanke ich die Möglichkeit, diese Untersuchung am Bezirkskrankenhaus Haar durchführen zu können. Weiterhin gilt mein Dank den Schwestern und Pflegern der Station 61 BE, deren Interesse und Geduld mir stets eine wichtige Anregung waren.

Herrn Dipl.-Psych. J. Seidenfuß danke ich schließlich für die kritische Durchsicht des Manuskripts.

LEBENS DATEN

- 15.12.1944 in Bad Wiessee/Obb. geboren. Eltern: Dr. med. Franz Pohl und Maria Pohl, geborene Fischer
- 1951-1961 Grammar und High School in Long Beach, Kalifornien, USA
- 1961-1964 Besuch der privaten Oberrealschule Dr. Überreiter in München
- 1964-1966 Besuch des Luitpold-Gymnasiums in München bis zum Abitur
- 1966-1968 Studium der Anglistik und Romanistik in München
- 1968-1971 Studium der Psychologie und Philosophie in Konstanz mit Vordiplom
- 1971-1973 Studium der Psychologie und Philosophie in München mit Hauptdiplom
- seit 1973 Durchführung der Dissertation als Stipendiat der Graduiertenförderung

